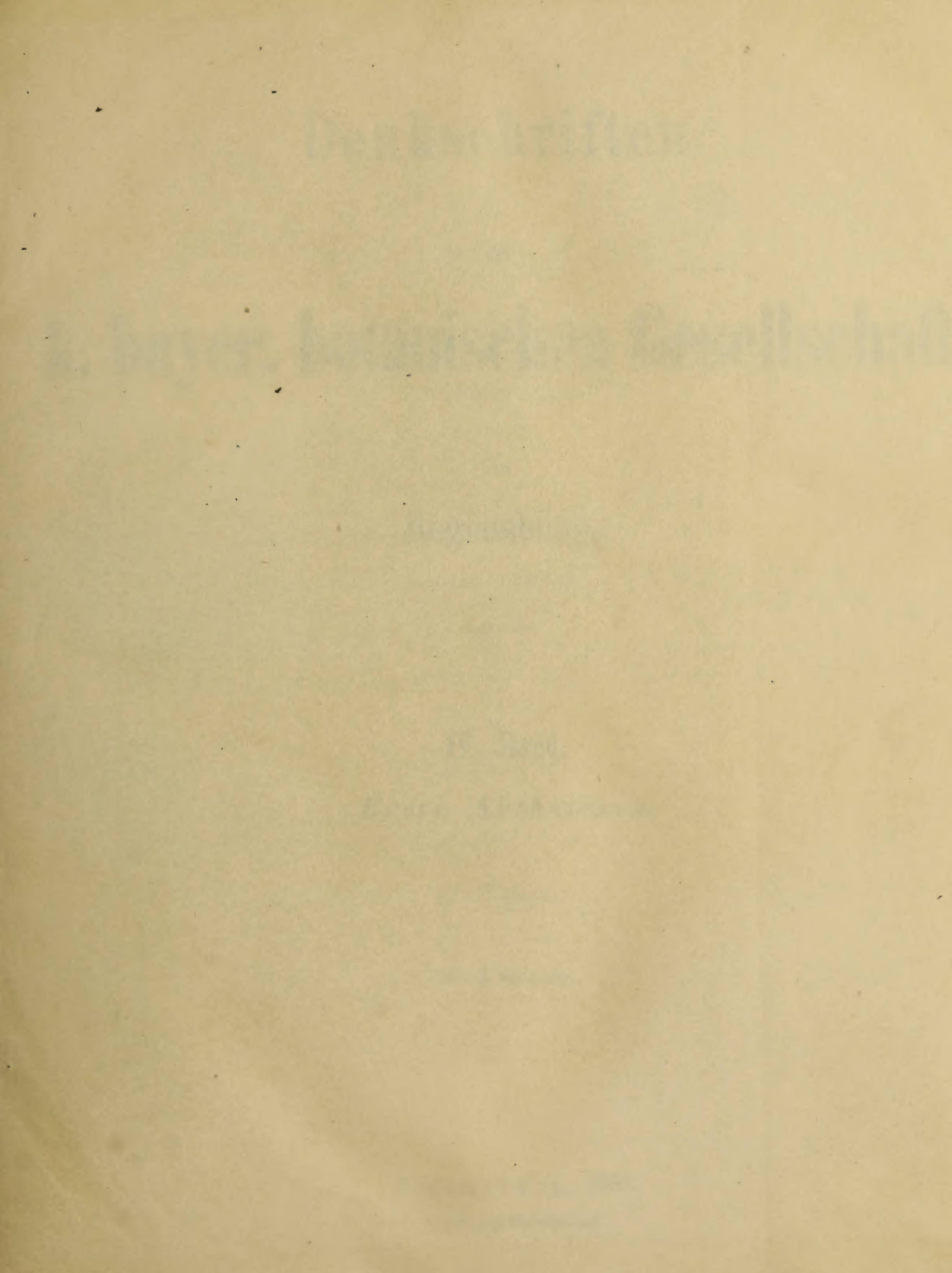



SIGILLUM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG
VE RI TAS
CHRISTO ET ECCLESIAE





Denkschriften

der

k. bayer. botanischen Gesellschaft

zu

Regensburg.

V. Band.

Erstes Heft. (all published

Regensburg, 1864.
Verlag der Gesellschaft.
In Commission bei G. J. Manz.

HERRN GEHEIMRATH

CARL FRIEDRICH PHILIPP VON MARTIUS

IHREM HOCHVEREHRTEN VIELVERDIENTEN PRAESES

AM TAGE SEINES FUENFZIGJAEHRIGEN DOCTOR-JUBILAEUMS

DEN 30. MAERZ 1864

DIE K. BAYERISCHE BOTANISCHE GESELLSCHAFT
ZU REGENSBURG.

Versuch einer Charakteristik

der natürlichen Pflanzenfamilie

MENISPERMACEAE.

Von

Dr. August Wilhelm Eichler,

corresp. Mitglied der k. bayer. botanischen Gesellschaft zu Regensburg.

Mit 1 Figurentafel.

Einleitung.

Wir werden im Folgenden die Menispermaceen in der Ausdehnung und Begrenzung betrachten, unter welcher man diese Ordnung bei Bentham und Hooker f. (Genera plantarum I. 30) dargestellt findet, also mit Ausschluss der von früheren Autoren hierher gerechneten Gruppen der *Lardizabaleae, Schizandreae* und *Phytocreneae.* Ohne uns hier über den Werth der in dem genannten Werke getroffenen Haupteintheilung der Familie auszusprechen, erklären wir, dass wir die daselbst vorgenommenen Ausscheidungen billigen und die aufgeführten Gattungen im einzelnen anerkennen; nur halten wir *Antizoma Miers* von *Cissampelos L.* getrennt, ziehen *Hyperbaena Miers* mit *Pachygone Miers* zu einem einzigen Genus *Pachygone* zusammen, und schliessen die zweifelhaften Thouars'schen Gattungen *Spirospermum* und *Burasaia* vorläufig aus.[1]) Endlich haben wir noch 3 neuentdeckte Genera

---

1) *Hyperbaena* ist von Miers, der diese Gattung aufstellte (Ann. and Mag. of nat. hist. II. Ser. VII. 44), nicht näher charakterisirt worden. Später zeigte Bentham (Journ. Proceed. Linn. Soc. V Suppl. 50), dass der von Miers zu *Anelasma* (welche Gattung bereits durch Grisebach — Journ. Proceed. Linn. Soc. III. 108 — als genus mixtum nachgewiesen worden war) gebrachte *Cocculus domingensis DC.* zu *Hyperbaena* gehöre und stellte hiernach den Charakter dieser Gattung her. Ihre Unterschiede von *Pachygone* sollen nach den Diagnosen in Benth. et Hook. f. Gen. pl. folgende sein: — *Pachygone:* petala circa filamenta involuta, styli crassi horizontales, drupae reniformes, putamen utrinque leviter excavatum, cotyledones fere corneae. — *Hyperbaena:* petala plana v. leviter concava, styli teretes uncinati, drupae ovatae vel oblongae compressae, putamen utrinque vix excavatum, cotyledones crasso-carnosae. — Das sind gewiss sehr geringfügige Discrimina und dazu kommt noch, dass sie als solche in der That nicht existiren, denn die von Bentham für *Hyperbaena* erklärten Formen variiren in dem Sinne von *Pachygone* in allen aufgeführten Punkten bis auf die Gestalt der Drupa; wollte man aber hierin einen generischen Unterschied finden, so wäre man genöthigt, z. B. die Varietäten von *Cissampelos Pareira*, bei denen das Gleiche Statt hat, in verschiedene Gattungen zu stellen. Ohnedies aber stimmt *Pachygone* sowohl im Habitus als in allen übrigen Merkmalen so vollkommen mit *Hyperbaena* überein, dass eine generische Trennung beider a priori künstlich erscheint; dass erstere Form in Asien, *Hyperbaena* in Amerika einheimisch ist, thut hier nichts zur Sache. Wir ziehen daher beide zusammen unter Beibehaltung des Namens *Pachygone*, da dieser bereits zur Bezeichnung der bezüglichen Tribus verwendet worden ist.

Antizoma, gleichfalls von Miers aufgestellt, wurde von demselben (l. c.) derart diagnosticirt, dass keine wesentlichen Unterschiede von *Cissampelos* gefunden werden konnten, weshalb Bentham uud Hooker f. beide wieder vereinten. Neuerdings hat jedoch M. dieselbe genauer beschrieben (in Harvey und Sonder, Flora Capensis I. 11), und hieraus geht allerdings hervor, dass *Antizoma* durch den Bau der weiblichen Blüthen und eine eigenthümliche Tracht gegen *Cissampelos* gut begrenzt und überhaupt eine natürliche Gattung ist.

Spirospermum ist ausser der Beschreibung bei Du Petit-Thouars (Gen. nov. Madagasc. 19) ganz unbekannt. Hiernach könnte, was den Blüthenbau anbelangt, die Pflanze wohl zu den Menispermaceen gehören, die

hinzuzufügen, *Disciphania n.*, *Somphoxylon n.* und *Sychnosepalum n.*, über welche wir das Nähere in einer Monographie der südamerikanischen Menispermaceen (Martii Flora Brasiliensis) demnächst mittheilen werden.

Die Mehrzahl der zu dieser Ordnung gehörigen Gewächse ist schon seit geraumer Zeit bekannt und nicht wenige finden sich bereits in den Werken älterer Autoren, wie bei Rheede, Rumph, Plukenet, Thunberg, Plumier, Loureiro, Linné, Lamark u. a. beschrieben; dennoch aber fehlte es noch bis fast vor einem Jahrzehent allgemein an einer gründlicheren Einsicht in die wesentlichsten Verhältnisse ihrer Morphose, insbesondere ihres Blüthen- und Fruchtbaues, und demzufolge auch an einer befriedigenden systematischen Gliederung ihres Formenkreises. Hieran tragen wohl mancherlei Umstände die Schuld. Nicht allein die Verbreitung dieser Pflanzen in entlegenen Gegenden und die hiermit verbundene Anweisung der europäischen Botaniker auf Herbarien, die Seltenheit ihres Vorkommens, das spärliche Blühen der wenigen in unseren Gewächshäusern vorhandenen Formen — dies bildete nicht die einzigen Schwierigkeiten, mit denen man früher zu kämpfen hatte und die uns auch jetzt noch überall in den Weg treten; mehr noch war es ihre constante Diöcie, die, wie sie überall eine crux botanicorum ist, so auch hier mancherlei Verwirrung angerichtet hat, und schliesslich glauben wir nicht zu irren, wenn wir als das wesentlichste Hemmniss eines raschen Fortschrittes in der Kenntniss dieser Ordnung die Kleinheit der Blüthen und die damit verbundene Mühseligkeit der Untersuchung bezeichnen.

Bei DeCandolle (Syst. und Prodr. voll. I.) finden wir die *Menispermaceen* noch in sehr mangelhafter Weise systematisch gegliedert und morphologisch charakterisirt; ihr so ausgeprägter Familientypus ist durch die Verschmelzung mit den

---

Beschreibung des Samens macht dies jedoch sehr unwahrscheinlich. Es heisst: „Albumen nullum Embryo longissimus, spiraliter contortus.“ Wäre die Entwickelung von Frucht und Samen hier, wie bei den unzweifelhaften Menispermaceen, so müsste der ganze Same und auch die Steinschale spiralig gewunden sein; eine solche Form weicht jedoch von allen bisher in dieser Familie beobachteten so weit ab, dass wir für's erste besser thun werden, die Bestätigung der Angabe Thouars' abzuwarten, als durch unbedenkliche Berücksichtigung derselben die sonst in dieser Hinsicht bestehende Conformität der Menispermaceen preis zu geben.

Burasaia ist nach DuPetit-Thouars auch noch von DeCaisne untersucht und in seinem Mémoire sur la famille des Lardizabalées (Arch. Mus. hist. nat. Par vol. I.) beschrieben und abgebildet worden. DeCaisne betrachtete diese Gattung als auf der Grenze zwischen *Lardizabaleen* und *Menispermaceen* stehend, jenen durch ihre zusammengesetzten Blätter, diesen durch ihr einziges Ovulum genähert. In dieser Ansicht sind ihm die verschiedenen Autoren mehr oder minder gefolgt, indem die einen die Gattung unter den Lardizabaleen beliessen, andere, wie auch Bentham und Hooker f., dieselbe zu den Menispermaceen stellten, alle aber der Meinung waren, dass sie eine intermediäre Form bilde. Ich möchte jedoch hier auf einen Punkt aufmerksam machen, den man allgemein übersehen zu haben scheint und der sehr energisch gegen eine nähere Verwandtschaft mit den Menispermaceen spricht. Nach der Abbildung DeCaisne's ist nämlich bei *Burasaia* die Samenknospe an der Rückseite der Ovariumhöhlung befestigt und wendet auch dieser Seite die Raphe zu; es ist dies ein den *Menispermaceen* diametral entgegengesetztes Verhalten. Da ich nicht Gelegenheit hatte, die, wie es scheint, nur im Herbarium des Pariser Museums vorhandene Pflanze selbst zu untersuchen, und DeCaisne in seiner Beschreibung auf diesen Punkt keine Rücksicht genommen hat, so muss die Richtigkeit der Abbildung und der daraus sich ergebenden Consequenzen dahin gestellt bleiben; verhält sich die Sache jedoch in der That so, so ist *Burasaia* eine ächte, freilich durch ihr einziges Ovulum isolirte *Lardizabalee* und kann nicht mit den *Menispermaceen* in Beziehung gebracht werden. Auf jeden Fall aber ist es unter solchen Umständen gerechtfertigt, dieselbe einstweilen bei Betrachtung letzterer Ordnung aus dem Spiele zu lassen.

Lardizabaleen und *Schizandreen* verwischt. Später wurden diese durch Blume[1]), erstere von DeCaisne[2]) als besondere den Menispermaceen sowohl als den übrigen Polycarpicis coordinirte Familien aufgestellt und erläutert, eine Auffassung, die wir trotz einzelner Reactionen und anderweitiger Combinationen für eine wohlberechtigte halten müssen.

Die Kenntniss der ächten Menispermaceen machte in der Zeit nach De Candolle während eines Vierteljahrhunderts nur geringe Fortschritte und beschränkte sich im Wesentlichen auf die Zuführung neuer Formen in bereits bestehende oder die Restituirung anderwärts eingezogener Gattungen (durch die Beiträge von St. Hilaire, Pöppig, A. Richard, Roxburgh, Blume, Wallich, Wight und Arnott, Griffith u. a.). Zwar wurde von Colebrooke[3]) auf wichtige Unterschiede im Blüthen- und Fruchtbau innerhalb einzelner der alten Genera aufmerksam gemacht und auf Grund derselben 3 neue aufgestellt, allein seine Hinweisungen fanden erst spät die verdiente Beachtung; Wight und Arnott[4]) aber legten den von ihnen bei der grossen Collectiv- oder richtiger Noth- und Hülfsgattung *Cocculus* entdeckten Differenzen in der Beschaffenheit der Frucht und des Samens nicht mehr Werth bei, als eines bequemen Mittels zur Zerfällung derselben in einzelne Rotten. Immerhin aber ist die Feststellung dieser Thatsachen als die wichtigste Bereicherung in der Kenntniss der Familie während des oben angegebenen Zeitraumes zu betrachten. Ausdrückliche Anerkennung gebührt jedoch noch den Verdiensten, die sich insbesondere Wight durch seine Abbildungen seltner oder neuer ostindischer Formen, sowie Asa Gray durch genaue Beschreibungen und treffliche Analysen der nordamerikanischen Menispermaceen um dieselben erworben haben.[5])

Gegen Ende der vierziger Jahre machte John Miers, unterstützt von einem reichhaltigen Material, die Menispermaceen in ihrer ganzen Ausdehnung zum Gegenstande eines monographischen Studiums. Zwar hat uns dieser Forscher die Resultate seiner sorgfältigen Untersuchungen bis jetzt noch nicht vollständig mitgetheilt und nur wenige Gattungen oder einzelne Arten in detaillirter Ausarbeitung gelegentlich bekannt gemacht[6]), doch liegen uns wenigstens die Hauptprincipien seiner Auffassungs- und Eintheilungsweise der ganzen Familie vor (in einer äusserst gedrängten Uebersicht der Tribus und Gattungen, während über die einzelnen Arten nur sehr unzureichende Andeutungen gegeben sind).[7]) — Letztere Publikation, so fragmentarisch sie auch ist, bildet den Ausgangspunkt einer ganz neuen Betrachtungsweise dieser Pflanzengruppe. Wir finden hier eine bedeutende Anzahl bisher vernachlässigter oder nicht gehörig gewürdigter Charaktere mit Nachdruck hervorgehoben, neben den Zahlenverhältnissen der Blüthenwirtel wichtige Unterschiede im

---

1) Flora Javanica XIII Schizandraceae. — 2) Mem. sur la Fam. d. Lardizabal. in Arch. Mus. Par. I. — 3) Transact. Linn. Soc. XIII. — 4) Prodr. Fl. Ind. or. I. — 5) Wight, Icones plant. Indiae or., Spic. Neilgherrense, Illustr. of Indian Bot. — Asa Gray, Gen. Fl. Am. bor. ill. I. t. 28—30. — 6) Menispermaceae in Hook. Flora Nigritiana, in Seemann Bot. of Herald, in Harvey and Sonder Fl. Cap. — 7) Tayl. Ann. and Mag. of Nat. Hist. II. Ser VII.

Baue und gegenseitigen Verhalten der Staubgefässe, in der Configuration der Frucht, besonders ihrer Steinschale, und vor allem in der Beschaffenheit des Samens und des Embryo nachgewiesen und zur Begrenzung unter- und übergeordneter Gruppen in erster Linie angewandt. Das bisherige System der Menispermaceen wurde hierdurch von Grund aus umgestaltet.

Miers war durch sein Bestreben, in das alte Chaos Licht zu bringen, in der Zerfällung der Familie häufig zu weit geführt worden. Die Reaction liess nicht lange auf sich warten; J. D. Hooker und Thomson änderten in ihrer ausgezeichneten Flora Indica die Hauptabtheilungen Miers' wesentlich ab und vereinigten mit Recht mehrere, auf nicht constante oder allzu künstliche Charaktere gegründete Gattungen wieder miteinander. Indem sie zugleich eine beträchtliche Anzahl von Formen ungleich genauer, als es bisher geschehen war, kennen lehrten, entwickelten sie, mit besonderer Rücksicht auf die asiatischen Bürger dieser Familie, deren natürlichen Charakter in einer eben so gründlichen als lichtvollen Weise und trugen hierdurch unter allen am meisten zu einem genauern Verständniss derselben bei. Man kann daher wohl sagen, dass durch die Verbindung ihrer Forschungen mit denen von Miers die Menispermaceen eigentlich erst entdeckt worden sind.

Weitere Beiträge, sowie einige Berichtigungen der Miers'schen Ansichten lieferten seit dem Jahre 1854, soviel mir bekannt geworden, Grisebach[1]), Bentham[2]), Triana und Planchon[3]), Ferd. Müller[4]), Thwaites[5]), Harvey und Sonder[6]). — Endlich ist in der neuesten Zeit durch Bentham und J. D. Hooker in ihrem trefflichen Werke „Genera plantarum" die Familie abermals einer vollständigen Revision unterworfen worden; dieselbe erhielt hierbei zwar einen Zuwachs an einigen neuen generisch zu unterscheidenden Formen, erlitt im Uebrigen jedoch eine Reduction, sowohl in den Hauptabtheilungen als auch bezüglich der einzelnen Gattungen, deren Zahl sich nunmehr unter Berücksichtigung der von uns gemachten Zusätze und für nöthig befundenen Abänderungen auf 32 beläuft, die in 4 Tribus vertheilt sind. —

Indem ich mich der Bearbeitung der südamerikanischen Menispermaceen für Martii Flora Brasiliensis unterzog, habe ich ebenfalls Veranlassung gefunden, diese Familie in ihrer ganzen Ausdehnung in den Bereich meiner Studien zu ziehen. Neben dem specifisch systematischen Theil meiner Aufgabe war es insbesondere noch die Morphologie der Ordnung, auf die ich hierbei mein Augenmerk richtete, da mir dieselbe sowohl einer näheren Untersuchung hinlänglich werth, als auch anderntheils bedürftig erschien. Die in letzterer Hinsicht gewonnenen Resultate lege ich hiermit dem botanischen Publikum vor, doch nicht einzeln für sich, sondern im Zusammenhange mit dem bereits bekannten unter der Form einer Charakteristik der Familie, die ich jedoch nur als Versuch bezeichnen kann.

---

1) Fl. Brit. West-Ind. I, Journ. Proceed. Linn. Soc. III. 108. — 2) Ibid. V. Suppl. — 3) Ann. d. scienc. nat. IV. Ser. XVII. — 4) Fl. Vict. I. — 5) Enum. pl. Zeyl. 12. — 6) Fl. Capens. I.

I. Allgemeine Charakteristik.

Unter der Eingangs festgestellten Begrenzung erscheinen uns die Menispermaceen als eine wohl umschriebene, in sich gerundete und in allen Hauptmomenten ihres äusseren und inneren Baues übereinstimmende — als eine wahrhaft natürliche Ordnung. Sie sind sämmtlich ausdauernde Gewächse und besitzen meistentheils einen verlängerten, holzigen, oberirdischen Stamm, von oft seltsam unregelmässiger Gestalt, welcher gewöhnlich an andern Gewächsen, doch ohne Luftwurzeln [1]), klimmend, schlingend und windend, der Familie die charakterische Tracht von Lianen verleiht. Ihre Blätter stehen zerstreut, sind einfach, ohne Nebenblätter, häufig langgestielt und scheinbar gegen den Stiel articulirt, niemals wirklich sitzend; sie neigen zum Schildförmigen hin, sind meist ganzrandig, seltner gelappt und nur in wenigen Fällen mit Serraturen versehen; ihre Hauptnerven gehen in der Regel fächer- oder strahlenförmig von der Insertion des Blattstiels aus und sind durch ein zierliches Venennetz mit einander verbunden.

Aus und über den Achseln der Laubblätter, nicht selten auch an den entblätterten Knoten älterer Aeste entspringen die oft reichverzweigten, seltner bis auf eine einzige Blüthe reducirten Inflorescenzen. Dieselben sind im Allgemeinen nach dem Grundplane des Racemus gebaut, den wir in verschiedenen Modificationen und in verschiedenen Graden der Zusammensetzung antreffen; dabei bemerken wir, dass sowohl die primären als auch die Axen zweiter und höherer Ordnung gewöhnlich zu mehreren über derselben Blattachsel bei einander stehen. Brakteen und Brakteolen erscheinen als kleine zahn- oder pfriemförmige Schüppchen und nur bei einer Gattung *(Cissampelos)* besitzen die ersteren eine den Stengelblättern ähnliche Gestalt; die Brakteolen fehlen mitunter. — Die Blüthen sind durchweg unansehnlich, oft von äusserster Kleinheit, grünlich oder gelblich, nie lebhaft gefärbt; ihre Gestalt ist verschieden, meist jedoch einem kleinen Becher oder Glöckchen ähnlich. Sie sind durch Verkümmerung in den Befruchtungsorganen eingeschlechtig, die Geschlechter auf getrennte Stämme vertheilt; einhäusige oder hermaphrodite Blüthen kommen nur selten vor und sind stets Ausnahmsfälle. Die Gestalt der männlichen Pflanzen ist dabei von der der weiblichen im Allgemeinen nicht verschieden, nur die Inflorescenzen zeigen bei den letzteren zumeist einen geringeren Grad der Zusammensetzung; wohl aber weichen in einzelnen Fällen beiderlei Blüthen auch in ihrer übrigen Beschaffenheit sehr von einander ab.

Die morphologischen Elemente der Blüthe sind eine verkürzte kegelförmige Axe, Perigon-, Staub- und Fruchtblätter. Erstere ist gegen den Blüthenstiel arti-

---

1) Auf einer Abbildung in Vellozo's Flora Fluminensis (vol. X. t 139) ist ein *Cissampelos* dargestellt, den ich für *Ciss. fasciculata Benth.* halten möchte, bei welchem an einigen Blattachseln Wurzeln entspringen. Ob dies in der That Luftwurzeln sind, oder ob die Pflanze vielleicht auf dem Boden kriechend, wie dies mitunter vorkommt, Erdwurzeln getrieben hatte, ist mit Bestimmtheit nicht zu sagen; gewiss ist, dass ich erstere Art weder selbst an irgend einer Menispermacee jemals gesehen noch auch anderweitig ein solches Vorkommen erwähnt gefunden habe.

kulirt und die Blattorgane sind an ihr in übereinanderstehenden Wirteln angeordnet, deren Zahl für jede einzelne Formation sowohl als für die Gesammtheit eine unbestimmte, meist jedoch geringe ist. Die einzelnen Wirtel sind entweder drei- oder zweigliedrig, regelmässig oder durch Abort unvollzählig und alsdann zygomorph; sie stehen untereinander in Alternation. Keine der drei Hauptformationen ist mit der andern verwachsen; wohl aber findet solches, wenn schon in der ersten und dritten minder häufig, zwischen den Gliedern jeder einzelnen Statt. — Das Perigon ist häufig in Kelch und Krone differenzirt; ersterer gewöhnlich durch von aussen nach innen zunehmende Grösse der Wirtel, letztere durch Gleichheit derselben untereinander und geringere Grösse ihrer Gesammtheit gegenüber dem vorausgehenden Kelchwirtel und meist noch durch eine zartere Textur charakterisirt. — Die Staubgefässe sind bezüglich ihrer Verwachsungs- und Gestaltverhältnisse äusserst variabel; das Vorhandensein von 4 getrennten Pollenfächern in der Anthere, das Aufreissen der Staubbeutel mittelst einer Spalte und der continuirliche Uebergang des Mittelbands in das Filament bieten jedoch constante Merkmale. — Die Carpidien, von schief-eiförmiger Gestalt, die stärkere Convexität nach aussen gerichtet, sind gewöhnlich vollkommen frei und nur selten in ihrem soliden Basaltheile kurz miteinander verwachsen; nach oben verschmälern sie sich mitunter in einen kurzen, in der Reife stehen bleibenden Griffel. Die Narbe ist von verschiedener Gestalt und häufig abfällig. In der Ovariumhöhlung bemerken wir (zur Blüthezeit) weder falsche Scheidewände, noch placentenartige Ausbreitungen des Fruchtblattes; die einzige Samenknospe ist in der Mitte der Höhlung, seltner etwas oberhalb derselben mit kurzem Funiculus an der Bauchnaht befestigt, genau amphitrop oder seltner etwas zur Anatropie hinneigend, die Raphe der Bauchseite, die Micropyle der Spitze des Ovariums zugewendet; sie besitzt nur ein Integument.

Nach der Bestäubung trennen sich bei den männlichen Pflanzen die ganzen Blüthen an der Articulation ihres Stieles, bei den weiblichen fallen Perigon und Staminodien[1]) ab und nur bei einer Gattung *(Coscinium)* bleibt ersteres stehen. Die Fruchtblätter beginnen zu wachsen, selten ganz gleichförmig, häufiger so, dass der Rücken am stärksten zunimmt, was sich bis zur vollständigen Campylotropie steigern kann; in solchen Fällen erscheint zur Reifezeit das Griffel- oder Narbenende des Früchtchens mit der Basis in Contiguität, während es im andern Falle derselben gegenübersteht. Unabhängig hiervon findet mitunter noch eine bedeutende Verlängerung des soliden Basaltheiles des Carpidiums Statt; die Früchtchen erscheinen alsdann gestielt und lösen sich dann auch an der Spitze des Stiels ab; im übrigen trennen sie sich an der Ansatzstelle von der Axe. Auch im Innern des Fruchtblattes gehen unterdess meist bedeutende Gestaltveränderungen vor, indem das Endocarpium in einem oder mehreren sehr verschiedenartig configurirten Fortsätzen in

1) Die Staminodien welken gewöhnlich nach der Befruchtung und fallen dann nicht sogleich ab, so dass man sie hin und wieder noch in später Zeit vorfindet.

das Innere der Höhlung hineinwächst. Schliesslich nimmt das letztere eine holzige oder steinige Beschaffenheit an, während die äussern Schichten saftig bleiben und das ausgebildete Früchtchen stellt so eine Steinbeere (drupa) dar. — Der Same ist der Fruchthöhle conform und füllt dieselbe vollständig aus; indem seine Lage genau der des unbefruchteten Ovulums entspricht, so ist Micropyle und Keimwürzelchen stets der organischen Spitze des Früchtchens zugekehrt. Ein Arillus fehlt, die Testa ist von zarthäutiger Textur, ein Eiweisskörper entweder gar nicht vorhanden oder mit wenigen Ausnahmen nicht sehr reichlich, von fleischiger oder hornartiger, niemals mehliger Beschaffenheit und mitunter durch Duplicaturen der Samenhaut gefurcht. Der Embryo liegt in der Axe des Samens und besitzt ziemlich dessen ganze Länge; seine Cotyledonen sind theils blattartig und auseinander gespreizt, theils halbcylindrisch und aneinander liegend; das Würzelchen ist stets cylindrisch und von verschiedener Länge, die Plumula sehr unentwickelt und kaum wahrnehmbar.

Wässerige, höchst selten milchige Säfte, ein reicher Gehalt an Stärkmehl und Pflanzenschleim, sowie intensiv bittere Extractivstoffe sind für diese Ordnung charakteristisch. Auch ist zu erwähnen, dass bei einer Art besonders in den Früchten und Samen eine giftig wirkende Pflanzensäure, das Pikrotoxin vorkommt.

Die Menispermaceen bewohnen Wälder und Gebüsche der Tropenländer und nur wenige Formen kommen ausserhalb der Wendekreise vor. Sie sind im Ganzen seltne Pflanzen; das Maximum ihrer Dichtigkeit und zugleich der Artenzahl erreichen sie in Ostindien und Südamerika. Die Gesammtsumme ihrer bis jetzt bekannten und hinlänglich unterschiedenen Species beläuft sich kaum auf 100; da viele derselben äusserst veränderlich sind, so wurde eine Menge blosser Formen unter verschiedenen Namen beschrieben und man findet daher bei früheren Autoren weit höhere Angaben.

Gemäss ihres gesammten Blüthen- und Fruchtbaues, im Einklang mit den vegetativen Organen, gehören die Menispermaceen in die Abtheilung der polycarpischen Thalamifloren. Am nächsten stehen sie hier vermöge der Zahlenverhältnisse und der Anordnung ihrer Blüthentheile den *Lardizabaleen* und *Berberideen*, von beiden gleichmässig durch die Beschaffenheit ihres Samens, von jenen überdies durch einfache Blätter, von diesen durch ihre Steinbeerenfrucht constant verschieden. Mit den *Anonaceen* zeigen sie in der Drei- und Zweizahl der Perigonwirtel, mit den *Schizandreen* durch ihre Diöcie bemerkenswerthe Analogieen; entfernter ist die Verwandtschaft mit den übrigen hierhergehörigen Ordnungen. Ueberhaupt ist zu bemerken, dass sie mit Rücksicht auf ihr meist spärliches oder fehlendes Albumen, sowie durch die ansehnliche Grösse des Embryo eine etwas isolirte Stellung in dieser Gruppe des Gewächsreichs einnehmen; doch kann uns dieses Verhalten um so weniger veranlassen, dieselben, wie es einzelnen Autoren gefallen hat, aus jener Abtheilung zu entfernen, als sowohl innerhalb der Familie selbst continuirliche Uebergänge vom eiweisslosen Samen zum mittelgrossen, in reichliches Albumen eingebette-

ten Embryo, als von diesem durch die Vermittelung verwandter Ordnungen (z. B. der *Berberideen)* zu dem bei den Polycarpicis gewöhnlichen Grössenverhältnisse beider Theile Statt finden. — Noch ist hervorzuheben, dass die Menispermaceen mit manchen Monocotylen, z. B. den *Dioscoreen,* nicht minder mit einigen *Piperaceen* und *Laurineen,* wie insbesondere noch mit der *Gyrocarpeen*-Gattung *Sparattanthelium Mart.* eine auffällige habituelle Aehnlichkeit besitzen.

II. Specielle Charakteristik.

I. Vegetationsorgane.

1. Das Axensystem.

Dieser Abschnitt ist leider, soweit darin die äusseren Gestalt- und Aufbauverhältnisse betrachtet werden, im höchsten Grade mangelhaft. Die Schuld liegt jedoch weniger an mir, als an der Unzulänglichkeit der Literatur und des Materials. In den Herbarien findet man nur in den hier sehr seltnen Fällen, wo die Pflanze von kleinerer Statur ist, vollständige Exemplare und auch diese nur spärlich vor, im Uebrigen sind wir auf Zweige, verhältnissmässig kleine Bruchstücke des ganzen Gewächses angewiesen; die wenigen in den botanischen Gärten cultivirten Formen aber stehen ihrer Seltenheit und Kostbarkeit wegen der Untersuchung nur in sehr beschränkter Weise zu Gebote. Eigene Beobachtung konnte somit hier wenig fördern; Botaniker und Reisende jedoch, die diese Gewächse an Ort und Stelle ihres natürlichen Vorkommens zu untersuchen Gelegenheit hatten, haben uns, da dieselben keinen hervorragenden Platz in der Physiognomie der Vegetation einnehmen, so gut wie gar keine Nachrichten über das Detail, ja kaum über die gröbsten Züge ihrer vegetativen Conformation mitgetheilt. Ich habe daher nur wenig zu sagen und kann dies Wenige um so kürzer zusammenfassen, als es nichts von besonderem Interesse enthält.

Ueber die Keimung fehlt es zur Zeit noch an allen und jeden Beobachtungen. In der Heimath der Menispermaceen hat man solche nicht angestellt, die zu uns gelangenden Samen sind nicht mehr keimfähig und in unseren Gewächshäusern werden keine Samen erzielt, da diese Pflanzen hier gewöhnlich nur in einem Geschlechte vorhanden sind. Wir wissen daher auch weder, ob Würzelchen und Plumula des Keimlings zu integrirenden Bestandtheilen von Wurzel und Stamm der erwachsenen Pflanze sich entwickeln, noch auch, ob und welche morphologisch charakterisirte Zwischenstufen zwischen diesem und dem embryonalen Zustande vorhanden sind.

Die wenigen Wurzeln, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, waren bei den einen so entwickelt, dass ein mittlerer, durch überwiegende Länge und Dicke ausgezeichneter Hauptkörper unterschieden werden konnte *(Cocculus laurifolius, Cissampelos glaberrima* u. a.); in anderen Fällen hatten die einzelnen Aeste

ziemlich dieselbe Stärke und Länge *(Cocculus Filipendula, Jateorhiza lobata).* Die Verästelung war dabei im Allgemeinen spärlich und nicht auf bestimmte Regionen beschränkt. Gestalt und Consistenz variiren; letztere ist bald holzig *(Cissampelos Pareira, Abuta rufescens)*, bald fleischig *(Jateorhiza lobata)* oder markartig *(Cocculus Filipendula)*, die Gestalt bei den einen gleichförmig cylindrisch, bei *Jateorhiza lobata* rübenförmig, fadenförmig und dabei streckenweise angeschwollen und knollig verdickt bei *Cocculus Filipendula.* Die stärkeren Theile sind hier und da mit einzelnen kleinen Zasern besetzt. Der Verlauf der Wurzel im Boden scheint ebenfalls einige Modifikationen zu erleiden; bei *Cocculus Filipendula*, *Cissampelos glaberrima* und *Jateorhiza lobata* dringt das ganze System ohne entschiedene Aenderungen der Richtung vertikal in die Erde ein, bei andern fand ich wenigstens die Hauptwurzel in einer deutlichen und zwar in Analogie mit dem Stengel linksgewundenen Schraubenlinie (im Sinne DeCandolle's) verlaufend *(Cocculus laurifolius*, *Cissampelos Pareira*, *Somphoxylon Wullchlaegelii).* Der Querschnitt der Wurzel war in den beobachteten Fällen der Kreisgestalt mehr oder minder genähert; die bei dem Stengel in dieser Hinsicht nicht selten vorkommenden Unregelmässigkeiten habe ich hier niemals gefunden. — Die innere Structur der Wurzel werden wir im Anschlusse an die Anatomie des Stengels erläutern.

Der Stamm der Menispermaceen zeigt in mehrfacher Hinsicht bemerkenswerthe Verschiedenheiten. Eine der auffälligsten besteht darin, dass bei den einen und zwar der weitaus grössten Mehrzahl sämmtliche vegetative Axen holzig werden und ausdauern, während sie bei einigen wenigen krautartig bleiben oder doch nur wenig verholzen und beim Ablauf der Vegetationsperiode bis auf ihre Basis absterben. Im letzteren Falle wird durch die Entwickelung neuer, ebenfalls nur einjähriger Triebe an dem perennirenden Theile der Fortbestand der Pflanze vermittelt. Leider war das mir zu Gebote stehende Material nicht vollständig genug, um über die Einzelheiten in Betreff des letzteren Vorgangs Aufschluss geben zu können; doch liess sich wenigstens soviel feststellen, dass die neuen Triebe aus Knospen hervorgehen, die in den Achseln von einem oder einigen der an den stehenbleibenden Basaltheilen befindlichen Schuppenblättchen bereits in der vorigen Vegetationsperiode angelegt wurden. Es entsteht so ebenfalls ein perennirendes aus verschiedenen Generationen zusammengesetztes Axensystem, das jedoch meist äusserst verkürzt ist und so einen mehr oder minder verzweigten „Wurzelkopf" darstellt *(Cissampelos ovalifolia, Ciss. glaberrima, Jateorhiza lobata?)*, doch scheint dasselbe hin und wieder auch etwas verlängert als „Wurzelstock" vorzukommen. *(Cissampelos Pareira?).* Der Unterschied zwischen beiden Arten des Verhaltens ist daher nur ein gradueller und beruht in der vollkommenen Persistenz der vegetativen Axen bei den einen, in einer nur partiellen bei den andern.

Das Wachsthum der vegetativen Axen ist in dieser Familie durchaus unbeschränkt; terminale Blüthen, Verdornungen, Ranken u. dgl. kommen nie, anderweitige Verkümmerungen nicht in regelmässiger Weise vor.

Der Aufbau des Axensystems unterliegt in der Mehrzahl der Fälle keinen bestimmten Regeln. Der Stamm verästelt sich von unten auf nach Art der Sträucher, ohne dass eine deutliche Hauptaxe unterschieden werden könnte[1]) und die Zweige verhalten sich ihm darin gleich; bezüglich der Gruppirung der verschiedenen Generationen zu einander ist kein Gesetz zu erkennen. Ebenso ist weder Laub- noch Blüthenbildung, noch eine sonstige morphologisch charakterisirte Formation an bestimmte Axengenerationen gebunden. — Von diesem Verhalten macht, soviel bekannt, nur *Cissampelos ovalifolia* theilweise eine Ausnahme. Diese Pflanze ist nämlich einaxig im gewöhnlichen Sinne; ihr Stamm ist einfach, die secundären Axen werden zu Blüthenstielen oder Spindeln von Inflorescenzen. Berücksichtigen wir jedoch, dass dieselbe zu jener zweiten oben namhaft gemachten Kategorie mit einjährigen Trieben gehört und sich der primäre Stamm also, wenn auch erst in der folgenden Vegetationsperiode, durch Entwickelung seiner untersten Axillarknospen in der That verästelt, so sehen wir, dass sich die Pflanze dem allgemeinen Typus anschliesst und nur darin eine besondere Modifikation desselben ausmacht, dass Laub- und Blüthenbildung auf die successiven Axengenerationen in regelmässiger Alternation vertheilt sind.

Hier habe ich noch bezüglich des Verhaltens der Zweige zum Mutterblatte zu bemerken, dass in dieser Familie die Bildung mehrerer, oft einer beträchtlichen Anzahl übereinanderstehender Knospen in der nämlichen Blattachsel ein constanter Charakter ist. Sind dies sämmtlich Laubknospen, so kommt in der Regel nur eine der untersten zur Entwickelung und nur in seltenen Fällen habe ich mehrere Zweige über demselben Blatte ausgehen sehen; sind jedoch neben ihnen auch Blüthenknospen vorhanden, welche alsdann stets unten stehen, während sich die Laubknospen sämmtlich oben befinden, so werden meistens beide Arten entwickelt; man findet dann in der Achsel desselben Blattes über eine Anzahl von Inflorescenzen oder Einzelblüthen einen Laubzweig. Letzterer ist auch hier aus der untersten oder einer der untersten Laubknospen hervorgegangen. Dies Verhalten ist durchaus constant und sehr charakteristisch; es ist mir keine andere Familie bekannt, bei welcher es in solcher Häufigkeit und Regelmässigkeit beobachtet würde.

Eine weitere Verschiedenheit des Menispermaceenstammes bemerken wir in seinem Verhalten zur Aussenwelt. Derselbe ist nur bei wenigen Arten kräftig genug, um sich selbstständig über den Boden erheben zu können, die meisten bedürfen hierzu einer fremden Stütze, an der sie emporklimmen und um die sie sich winden; finden sie eine solche nicht, so bleiben sie auf den Boden niedergestreckt. Das Windungsbestreben ist jedoch ein so vorwiegender Charakter der Ordnung, dass es mehr oder minder auch den Stämmen der ersteren Art zukommt; constant auf-

---

1) Wenn man hin und wieder dieselbe Art, z. B. *Cocculus laurifolius*, bald als frutex bald als arbuscula beschrieben findet, so deutet dies darauf hin, dass in dieser Hinsicht zwar Verschiedenheiten vorkommen, auf dieselben jedoch kein Gewicht gelegt werden kann.

recht ist vielleicht nur *Cocculus laurifolius*, und selbst bei diesem trifft man an jungen Zweigen Spuren dieses Bestrebens; bei *Cissampelos ovalifolia* habe ich, wiewohl selten, vollkommene Windungen beobachtet und die übrigen sind je nach Umständen bald aufrecht, bald schlingend. Die Spirale der Windung ist dabei sowohl für alle Axen des einzelnen Stockes, als durch die ganze Familie hindurch ausnahmslos dieselbe, sie ist nach der in der Botanik gebräuchlichen Bezeichnungsweise linksdrehend.

Die Grundform des Stammes ist der Cylinder. Während dieser in regelmässiger Ausbildung überall im jüngern Zustande angetroffen wird, finden im spätern Alter oft sehr auffällige Abweichungen statt. Der Stamm bildet sich bald blos in einem kleinen Theile seines Umfangs weiter, während im Uebrigen das Wachsthum erlischt oder unmerklich wird, — er erhält dadurch eine band- oder flächenartige Gestalt, — bald wächst er an einzelnen getrennten Stellen der Peripherie fort, bald zwar überall, aber an verschiedenen Punkten in verschiedener Stärke und wird so buchtig, lappig, unregelmässig zertheilt u. s. f. (*Cissampelos Pareira, Abuta Imene, Abuta rufescens* etc.). Derartige Abnormitäten der Stammbildung finden sich bekanntlich bei den grössern Schlingpflanzen — den Lianen — sehr häufig und sind eine natürliche Folge ihrer Lebensweise. Der jüngere Stengel ist, wie gesagt, cylindrisch und dabei an der Oberfläche längsrillig (im frischen Zustande schwach, deutlicher im getrockneten.) Diese Rillen correspondiren mit den Gefässbündeln (genau genommen mit den Markstrahlen), und da der Stengel gewöhnlich neben seiner Hauptwindung noch eine selbstständige Drehung erleidet, diese der ersteren aber oft entgegengesetzt ist, so sehen wir das Rillensystem bald in gleichem, bald in entgegengesetztem Sinne mit dem Stengel gewunden. Ihre Zahl schwankt selbst bei den einzelnen Arten zwischen ziemlich weiten Grenzen; im Allgemeinen variirt sie zwischen 8 und 50.

Wir wenden uns jetzt zur Betrachtung der inneren Structur des Menispermaceenstammes. Ueber diese ist schon mehrfach geschrieben worden und ich will hier die wichtigsten Arbeiten kurz anführen, ohne mich jedoch auf specielle Angabe ihres Inhaltes einzulassen, da in der folgenden Darstellung das, was durch dieselben gewonnen worden ist, volle Berücksichtigung gefunden hat. — DeCaisne war der erste, der die Structur dieser Stämme gründlicher untersuchte. Während man früher nicht viel mehr wusste, als dass dieselben mitunter Abweichungen von dem gewöhnlichen Dicotyledonentypus zeigen, erläuterte DeCaisne diese Abnormitäten genauer und wies nach, dass deren Bildung nach ganz eigenthümlichen Entwickelungsgesetzen vor sich gehe; in der Darstellung der letzteren liess er jedoch noch wesentliche Lücken[1]). Weitere Beiträge lieferte Adrien de Jussieu, indem er das Verhalten der Menispermaceen mit den Bildungsabweichungen anderer Lianen

---

1) Mem. sur la fam. d. Lardizabal. in Arch. Mus. Par. I.

in Zusammenhang brachte, ging jedoch im Uebrigen nicht über DeCaisne hinaus[1]); Crüger's Versuche, die Entwickelungsgeschichte zu erläutern, trafen das Richtige nicht[2]). Uns über diese Vorgänge Aufklärung zu verschaffen, gelang erst den fast gleichzeitigen Untersuchungen von Radlkofer[3]) und Nägeli[4]) und zwar so vollständig, dass uns in Beziehung hierauf nichts Wesentliches hinzuzusetzen geblieben ist. Doch mag das Nachstehende desswegen nicht überflüssig erscheinen, weil es einestheils mit zur Charakteristik der Ordnung gehört, anderntheils mir durch ein vollständigeres Material Gelegenheit gegeben wurde, die von jenen Forschern hauptsächlich an einer einzigen Art gewonnenen Resultate mehr zu verallgemeinern, sowie noch einige Beiträge zur specielleren Kenntniss der Familie zu liefern.

Betrachtet man den Querschnitt eines älteren Stammes, etwa von *Cocculus laurifolius, Cissampelos Pareira* u. a. (fig. 1), so gewahrt man im Falle einer gleichförmigen Ausbildung desselben ein centrales Mark, umgeben von einer Anzahl scharf gegen einander abgegrenzter Holzkreise und das Ganze umschlossen von einem Rindenringe. Es scheint dies auf den ersten Blick die gewöhnliche Dicotyledonenstructur; die Holzkreise gleichen den Jahrringen unserer Bäume und nur darin sehen wir sogleich eine Differenz, dass keine durchgehenden Markstrahlen vorhanden sind. Ein zweiter ungleich wichtigerer Unterschied aber springt bei aufmerksamerer Betrachtung in die Augen; die Gefässbündel der einzelnen Kreise erscheinen nämlich nicht, wie dies sonst Norm ist, als die unmittelbare Fortsetzung der je vorausgehenden, sondern ihre Gesammtheit, der ganze Ring ist von den benachbarten durch eine rindenartige Gewebsschichte getrennt; es wechseln in regelmässiger Folge breitere Holz- und schmälere Rindenzonen mit einander ab.

Untersuchen wir nun den Stamm, von innen nach aussen fortschreitend, mittelst des Mikroskops. (Vergl. hierzu fig. 2). Wir sehen da im innersten Ringe das parenchymatische Mark (M), und um dasselbe im Kreise geordnet eine Anzahl keilförmiger Gefässbündel, die durch breite Parenchymstrahlen (gewöhnlich Markstrahlen genannt) von einander getrennt werden (RI). An den einzelnen Gefässbündeln unterscheiden wir zu innerst eine gegen das Mark vorspringende Gruppe von Bastzellen (B′); auf diese folgt noch aussen zunächst eine schmale Schichte langgestreckten Parenchyms (P*) und hierauf das primäre Holz (die sogen. Markscheide), bestehend aus Prosenchym und einer Anzahl abrollbarer Spiralgefässe (Spgf.); dieses geht dann in das secundäre Holz (schlechthin Holz genannt) über, welches nur getüpfelte Gefässe enthält, sich bis an die Peripherie des Holzkreises erstreckt und die Hauptmasse des Gefässbündels bildet (H). Nunmehr in die erste Rindenzone übergehend gewahren wir in unmittelbarer Fortsetzung des Holzes eine starke halbkreis- oder halbmondförmige Schicht langgestreckten oder durch Querwände getheilten Cambiforms (Cbf.), hierauf zunächst einige wenige Reihen dickwandigen Parenchyms, die jedoch auch mitunter fehlen, und schliesslich als äusserstes Ende des

1) Monographie des Malpighiacées, p. 100 sqq. t. 3. — 2) Hall. Bot. Zeitung 1850. 1851. — 3) Regensb. Flora 1858. p. 193 sqq. — 4) Beiträge zur wissensch. Botanik, Heft I.

ganzen Gefässbündels eine sichelförmige Lage von Bastzellen[1]), die wie gewöhnlich ihre Concavität nach innen wendet (B). Bis hierher reichen die primären Parenchymstrahlen, deren äussere Zellschichten gewöhnlich stark verdickt, scharf gegen die Rinde abgegrenzt sind und so eine Brücke zwischen den Endigungen der Bastbögen bilden (Stz). — Der übrige Theil des ersten Rindenringes ist ein dünnwandiges isodiametrisches Parenchym (P).

Dieses letztere, das, wie wir später sehen werden, eigentlich schon der zweiten Zone angehört, bildet die innere Grenze des zweiten Gefässbündelkreises (R II) und erscheint hierdurch, sowie unter Berücksichtigung, dass die Parenchymstrahlen dieses zweiten Ringes seine unmittelbaren Fortsetzungen bilden, gleichsam ein Mark desselben vorzustellen. Der secundäre Ring ist dem primären im Allgemeinen ähnlich, er besteht wie dieser aus ziemlich gleichgrossen Gefässbündeln, die durch breite (durchgehende) Parenchymstrahlen geschieden sind. Auch die Beschaffenheit dieser beiden Theile scheint auf den ersten Blick dieselbe zu sein, doch finden einige wesentliche Unterschiede statt. Einmal nämlich fehlen den secundären Gefässbündeln nicht nur die abrollbaren Spiralgefässe, sondern sie besitzen auch weder einen innern noch einen äussern Bast, noch auch jenes derbwandige Parenchym, das den letztern mitunter im primären Bündel begleitet; ihr Holztheil besteht allein aus Prosenchym mit eingestreuten getüpfelten Gefässen, ihr Rindentheil aus einer halbmondförmigen Schicht von Cambiform; die Parenchymstrahlen jedoch zeigen von den primären nur darin eine bemerkenswerthe Verschiedenheit, dass ihnen ein in den zugehörigen Rindenring sich fortsetzender Theil fehlt. Dies ganze System der secundären Gefässbündel nun, sammt den zugehörigen Parenchymstrahlen wird unmittelbar umschlossen von einem ununterbrochenen schmalen Ringe von stark verdickten und porösen Parenchymzellen (sogen. Steinzellen), der sich beim ersten Ansehen wie eine wirkliche zu diesem Kreise gehörige Bastschichte ausnimmt (Stzr.); ihm folgt nach aussen, gerade wie beim ächten Baste der primären Gefässbündel, eine Lage dünnwandigen Parenchyms (P) und diese bildet wieder die innere, gleichsam deren Mark repräsentirende Grenze der dritten Gefässbündelzone (R III). Dieser dritte, sowie alle folgenden Kreise mit Ausnahme des äussersten sind den secundären in jeder Hinsicht gleich, sie besitzen keine Spiralgefässe, keinen Bast, und alle werden innen durch dünnwandiges, markartiges Parenchym, aussen durch einen bastähnlichen Steinzellenring umschlossen.

Betrachten wir schliesslich den äussersten Gefässbündelkreis (R IV), so gewahren wir, dass derselbe im Uebrigen mit den vorhergehenden übereinstimmt, nur ist noch Splint und fortbildungsfähiges Cambium (Cbm), aber kein Cambiform vorhanden. Nach Ueberschreitung der zugehörigen Steinzellenschicht (Stzr), die von seinem ersten Sichtbarwerden an bemerkbar ist, gelangt man in die gemeinsame Rinde (Rde.)

---

1) Diese ist nicht selten durch einzelne Parenchymreihen sowohl in radialer als auch in tangentialer Richtung in mehrere Bündel getheilt, ein durchaus unbeständiges und irrelevantes Verhalten.

Diese besteht zu innerst aus einigen Reihen dünnwandigen, isodiametrischen, in fortwährender Theilung begriffenen Parenchyms (Meristem; fig. 2. Mstm) und zeigt an der Peripherie Periderm (Pd) und Borke (Bk) oder eine Korkschicht.

Wir haben somit auf einem radialen Schnitte, der, wie wir annehmen wollen, nur durch die Holzstrahlen der verschiedenen Zonen gegangen sein mag, nachstehende Reihe in der Aufeinanderfolge der Structurelemente:

Von Innen ——————— nach Aussen

Mark.	I. Zone.	II. Zone.	III. Zone.	. . .	n-te Zone.	Rinde
Parenchym [1])	Innerer Bast, Parenchym, Markscheide, Holz, Cambiform, Aeusserer Bast.	Markähnliches Parenchym, Holz, Cambiform, Bastähnliches Parenchym.	Markähnliches Parenchym, Holz, Cambiform, Bastähnliches Parenchym.	. . . .	Markähnliches Parenchym, Holz, Splint, Cambium, Bastähnliches Parenchym.	Meristematisches Parenchym, Periderm, Kork oder Borke.

1) Parenchym ohne ausdrücklichen Zusatz bezeichnet Dauerparenchym.

Es ist überflüssig, die Unterschiede dieser Bildung von der gewöhnlichen Dicotyledonenstructur einzeln hervorzuheben; man wird sich dieselben leicht vergegenwärtigen können, wenn man sich etwa einen unserer Laubbäume derart entwickelt denkt, dass sich der Dickenzuwachs des Stammes in jedem einzelnen Jahre nicht in der normalen Weise zwischen Holz und Rinde, sondern in der letzteren selbst jenseits der je vorausgehenden Gefässbündel bildete. Es würde ein solcher Vorgang zugleich die Abwesenheit der abrollbaren Spiralgefässe in den secundären Vascularbündeln erklären und auch für das Fehlen des Bastes in denselben hätte man alsdann Analoga. Wir werden sehen, dass in der That die Entwickelung dieser Structur diesen Vergleich als zutreffend erscheinen lässt.

Es bleibt uns noch übrig zu erwähnen, dass zwar in den einzelnen, besonders den secundären Zonen die Gefässbündel unter sich häufige Anastomosen bilden, mit denen der andern jedoch in keiner weiteren Verbindung stehen, als dass in den Knoten hin und wieder einzelne Stränge von einem zum andern verlaufen; ferner, dass in der gegenseitigen Stellung der Gefässbündel verschiedener Kreise durchaus keine Regelmässigkeit Statt findet, dass sich der Holzstrahl des einen bald vor dem des andern, bald vor einem Parenchymstrahl befindet, bald eine mittlere Stellung einnimmt u. s. w. Holzbündel sowie Parenchymstrahlen der verschiedenen Zonen haben dabei durchweg ziemlich die nämliche Grösse, ihre Zahl nimmt daher proportional mit dem Radius zu.

Ich gehe nun über zur Erläuterung der Entwickelungsgeschichte der in dem Vorstehenden in ihren Hauptzügen geschilderten Structur, und werde dabei Veranlassung nehmen, noch einige Details bezüglich der einzelnen anatomischen Systeme nachzutragen. [1])

1) Ich kann die Entwickelungsgeschichte an diesem Orte nicht durch Abbildungen erläutern; doch habe ich solche dem betreffenden Capitel meiner Bearbeitung der südamerikanischen Menispermaceen in Martii Flora Brasil. beigegeben und verweise daher auf diese.

In der Stammspitze findet man nur einen einzigen Kreis von Cambiumbündeln. Dieselben beginnen ihre Entwickelung damit, dass sich die an der äussern und innern Seite ihrer Peripherie gelegenen sehr verlängerten Zellen zu Bastprosenchym ausbilden. Während nun nach aussen fort und fort nur Bastzellen aus dem Cambium hervorgehen, hört deren Bildung an der Innenseite bald auf; es werden dann hier zunächst 1—3 Reihen langgestreckten dünnwandig bleibenden Parenchyms und hierauf Prosenchym und Spiralgefässe des primären Holzes gebildet; dann folgt nur noch secundäres Holz, aus Prosenchym und getüpfelten oder netzfömigen Gefässen zusammengesetzt und hin wieder von einzelnen Reihen stärkeführenden Holzparenchyms durchzogen. — Aussen- und Innenbast stimmen in ihrem Bau vollkommen überein; ihre Zellen sind einfach, langgestreckt (die an das Mark, resp. die Rinde angrenzenden vorzugsweise verlängert), derbwandig, oft bis zum Verschwinden des Lumens verdickt und mit häufigen unbehöften Tüpfeln versehen; die Membranen sind deutlich geschichtet und von weisslicher bis tief goldgelber Farbe. Es mag erwähnt werden, dass das innere Bastbündel gewöhnlich viel kleiner ist als das äussere und dass seine Zellen meist dünnwandiger bleiben; doch finden in beider Hinsicht Ausnahmen Statt (*Limacia*, *Aspidocarya* u. a.). Das Vorhandensein des Innenbastes, bisher hier übersehen, ist ein constanter Charakter dieser Familie und unterscheidet sie von den verwandten Ordnungen mit Ausnahme der *Lardizabaleen*, bei denen sich dieses Gewebe ebenfalls findet. — Die Prosenchymzellen des Holzes sind von der gewöhnlichen Beschaffenheit, ziemlich lang, mit verschmälerten Enden in einander geschoben und allseitig getüpfelt, so doch, dass man auf dem Längsschnitte meist nur eine Reihe von Tüpfeln gewahrt; diese besitzen einen kleinen schief spaltenförmigen Porus und einen deutlichen elliptischen Hof, ihre Spirale ist linksdrehend. — Die Gefässe haben, wie es bei Schlinggewächsen Regel ist, eine bedeutende Weite, die in den einzelnen Bündeln nach aussen zunimmt, sie sind kurz gegliedert und mit zahlreichen Reihen von Tüpfeln versehen, die meist mit denen des Holzprosenchyms übereinstimmen, doch nicht selten auch viel grösser sind und so dem Gefässe eine netzartige Zeichnung verleihen; im späteren Alter werden sie oft mit Parenchym erfüllt. Die Spiralgefässe des primären Holzes zeigen nichts bemerkenswerthes; sie sind meist mit nur einem Bande abrollbar. — Mark und Markstrahlen bestehen aus einem ziemlich derbwandigen und porösen Parenchym; dies, in ersterem besonders vertikal verlängert, geht in den Markstrahlen in isodiametrisches oder radial gestrecktes über; häufig sind ein oder die andere Zelle oder kleine Gruppen stark verdickt oder porös, wie auch gewöhnlich die der Rinde zugehörige Parthie der Markstrahlen diese Beschaffenheit annimmt. Beide Gewebe sind stets reich an Amylum; hin und wieder finden sich auch in denselben nadelförmige oder prismatische Krystalle, selten fettes Oel (*Somphoxylon Wullschlägelii*) und bei *Limacia* in einzelnen zerstreuten Zellen ein blutrothes Harz.

Die Gefässbündel sammt den Parenchymstrahlen bilden sich nun einige Zeit in der angegebenen Weise weiter, dann tritt eine Veränderung ein. Die Bastbündel,

sowie der Rindentheil der Markstrahlen werden nicht mehr vermehrt, innerhalb der ersteren bilden sich mitunter erst noch einige Reihen Parenchym und dann hört der Zuwachs von innen her ganz auf; auf der entgegensetzten — der inneren — Seite des Cambiums jedoch geht die Entwickelung ununterbrochen fort. Der Zeitpunkt, gegen welchen dieser einseitige Abschluss der Bildungsthätigkeit des Cambiums Statt findet, ist ziemlich veränderlich, selbst bei den einzelnen Arten; doch liegt er jedenfalls innerhalb des ersten Jahres; wir finden daher die Bastbündel und Markstrahlenden auch in älteren Stämmen von derselben Stärke als im einjährigen Zweige.[1])

Nach kürzerer oder längerer Zeit erlischt auch die nach innen fortbildende Thätigkeit des Cambiums und das Wachsthum der primären Gefässbündelzone wird hiermit beschlossen.[2]) — So verhält es sich wenigstens in allen den Fällen, wo mehr als ein Gefässbündelkreis vorhanden ist. Hier ist nun der Ort, zu erwähnen, dass dieses, der obigen Erläuterung zu Grunde liegende Vorkommen für die Arten zwar, bei welchen es beobachtet wurde, constant ist, dass es jedoch wohl nicht als allgemeiner Familiencharakter betrachtet werden kann. Es liegt mir ein armdickes Stammstück von *Coscinium* vor und Hooker f. und Thomson erwähnen ebenso beträchtlich alte Stämme verschiedener Arten, bei denen nur ein einziger — der primäre Gefässbündelkreis ganz nach dem gewöhnlichen Dicotyledonentypus entwickelt und fortgebildet ist (mit der oben angegebenen Beschränkung bezüglich des Aussenwachsthums des Cambiums). Wennschon es nun auch feststeht, dass die secundären Zonen mitunter erst in später Zeit (nach 4—6 Jahren) auftreten, so ist doch kaum anzunehmen, dass diese Bildung noch in einem so bedeutenden Alter, wie in jenen Fällen, Statt finde. Es bedarf dies freilich noch der Bestätigung durch fernere Beobachtungen; kommen jedoch solche Stämme, bei denen niemals secundäre Gefässbündel entwickelt werden, hier wirklich vor, so haben wir auch in dieser Familie neben dem abnormen ein regelmässiges Dicotyledonenwachsthum, wie dies in gleicher Weise bei andern Ordnungen ja längst bekannt ist.

Während der Entwickelung der Gefässbündel ist auch die primäre Rinde (Protenrinde Nägeli, zellige Hülle Mohl) in fortwährendem Wachsthum begriffen, doch geschieht die Theilung vorzüglich durch radiale Wände und die Zahl der peripherischen Reihen wird nur wenig vermehrt. Später tritt im Umkreise Periderm auf, das entweder, sich auf die anfängliche Bildungsstätte beschränkend, zu einer Korkschichte anwächst *(Coscinium)*, oder indem es in Gestalt schmaler Bänder immer weiter

---

1) Hooker f. und Thomson (Fl. Ind.) geben für einzelne Arten an, dass der Bast eine jährliche Zunahme zu erhalten scheine. Ich habe in mehreren dieser Fälle die Angabe nicht bestätigt gefunden und halte dieselbe für einen Irrthum, da, wie bereits bemerkt, nicht selten abwechselnd mit dem Baste Parenchymreihen gebildet werden und so mehrere getrennte Bündel entstehen, die jedoch bereits im ersten Jahre vorhanden sind.

2) Die Zeit, zu welcher das Wachsthum des primären Cambiums abgeschlossen wird, ist bei den verschiedenen und auch, wie es scheint, bei den nämlichen Arten verschieden und meist nicht genauer zu bestimmen, da in dem Holze, wie dies überhaupt bei den tropischen Schlingpflanzen häufig vorkommt, gewöhnlich keine Jahresgrenzen bemerkbar sind. Aus einzelnen Fällen jedoch, wo solche angedeutet waren, ergab sich, dass dies z. B. bei *Cissampelos Pareira* nach 4—6 Jahren geschieht, bei *Cocculus laurifolius* sind es 2—3, und bei andern Arten, nach der Dicke der primären Zonen zu schliessen, gleichfalls immer mehrere Jahre.

nach innen vordringt, die Bildung einer sich in Schuppen ablösenden Borke herbeiführt (*Abuta* u. a.). — Die allgemeine Beschaffenheit der primären Rinde zeigt nur unwesentliche Verschiedenheiten. Die Gewebsform ist überall ein ziemlich isodiametrisches Parenchym, in peripherischen, der Zahl nach variabeln Reihen angeordnet, bald durchaus dünnwandig (*Cocculus laurifolius*), bald von kleineren oder grösseren, mitunter zusammenhängende Schichten bildenden Steinzellenconcretionen durchsetzt (*Coscinium, Botryopsis, Aspidocarya* etc.). Der Inhalt ist derselbe, wie der des Marks und der Markstrahlen, nur kommt hier noch Chlorophyll hinzu, das sich bei *Cocculus laurifolius* blos in den äusseren 5 — 7 Zellreihen (incl. Epidermis) vorfindet, während die innern farblos sind.[1])

Zu der Zeit, wo die Thätigkeit des primären Cambiums erlischt, beginnt in der primären Rinde ein lebhafteres Wachsthum. Die Zellen der innersten Reihen strecken sich in radialer Richtung und theilen sich wiederholt durch tangentiale Wände. Gleichzeitig verdicken sich einige der zunächst nach aussen gelegenen Zellreihen (bei *Cocculus laurifolius* sind es 2—4 der farblosen Reihen, die unmittelbar an die grüne Schichte angrenzen), werden porös und stellen so einen bastähnlichen Steinparenchymring dar. Indem nun stets die innern Zellen der in Theilung begriffenen Zone in Dauergewebe übergehen, während die äussern sich fortwährend theilen, so gewahren wir einen zwischen dem primären Baste und jenem Steinzellenring gelegenen Meristemgürtel. Aus diesem gehen die secundären Cambiumbündel hervor.

Um zu Cambiumzellen zu werden, müssen sich die Zellen des Meristemringes auf ein Mehrfaches ihrer Länge ausdehnen. Dies wird vorzüglich dadurch erreicht, dass die vertikal übereinander stehenden Zellen ungleichförmig wachsen und zwar so, dass, indem sie sich nach der Theilung in radialer Richtung strecken, die eine sich nach aussen hin verschmälert, in ihrem äussern Theile kürzer wird, während die andere sich entsprechend verlängert. Mit der neuen Theilung strecken sich die äusseren, jetzt an und für sich schon ungleich langen Tochterzellen abermals in demselben Sinne und es tritt somit eine weitere Steigerung der Längendifferenz ein; dies wiederholt sich vielleicht noch einigemale und schliesslich theilt sich die kürzere der beiden Zellen nicht mehr: wir sehen alsdann auf dem radialen Längsschnitte zwei übereinanderstehende Reihen, von denen die eine nach aussen abnimmt und endlich erlischt, die andere dagegen zunimmt und in ihrem Schlussgliede das Doppelte der anfänglichen Länge besitzt. Diese letztere geht nun wieder mit einer ihrer Nachbarreihen einen ähnlichen Process ein, aus dem sie, wie sich von selbst versteht, abermals verlängert hervorgeht oder aber zum Erlöschen gebracht wird. Es ist leicht einzusehen, dass unter diesen Umständen endlich eine Anzahl von Zellgenerationen des Meristemrings, bei gleichzeitigem Aussterben von andern, in Cam-

---

1) Wie sich hierin andere Arten verhalten, war, da ich dieselben nur trocken untersuchen konnte, nicht festzustellen.

bium übergeführt sein werden; ist dies geschehen, so findet keine weitere Verlängerung mehr statt. Neben diesem Vorgange trägt auch noch das Bestreben der Zellen, mit ihren Enden neben einander vorbeizuwachsen, mit zur Verlängerung bei und diese Combination bewirkt, dass die Umbildung des Meristems zu Cambium rasch vollendet wird; doch möchte ich nach meinen, mehr mit Radlkofer's Darstellung übereinstimmenden Beobachtungen diesem letzteren Verhalten nicht, wie dies Nägeli thut, den Hauptantheil an der Bildung des neuen Cambiums zuschreiben.

Die secundären Cambiumbündel verhalten sich nun nach ihrer Anlage im Wesentlichen wie die primären oder vielmehr wie deren secundärer Theil (der Epentheil Näg.), sie bilden nach innen Prosenchym, untermengt mit getüpfelten Gefässen, nach aussen aber findet keine Production statt, da es stets die äussersten Reihen sind, welche fortbildungsfähig bleiben und nur die innern in Dauergewebe übergehen. Es fehlt den secundären Gefässbündeln somit der Bast, wie überhaupt ein eigentlicher Rindentheil und wir treffen später aussen nur ein Bündel von Cambiform. Ebenso kommt den Parenchymstrahlen aus demselben Grunde kein Rindentheil zu, da sie nichts anderes sind, als die Producte der zwischen den Cambium-Bündeln gelegenen unverändert gebliebenen Parthieen des Meristemrings. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass das Fehlen der abrollbaren Spiralgefässe in den neuen Gefässbündeln sich nun ohne Weiteres aus deren Entwickelungsgeschichte erklärt, indem zu dieser Zeit der betreffende Stammtheil nicht mehr in die Länge wächst.

Auch die Thätigkeit des secundären Cambiums ist eine begrenzte und erlischt nach ungefähr dem nämlichen Zeitraum wie das primäre. Es wiederholt sich nun in der Aussenrinde, die in gleicher Weise wie in der ersten Periode langsam fortgewachsen ist, genau derselbe Process einer Vermehrung der Reihen, die Ausbildung des Steinzellen- und eines von diesem eingeschlossenen Meristemringes, schliesslich die Entwickelung eines Cambiums dritter Ordnung aus dem letzteren, wie wir dies bei der Entstehung der secundären Bündel beschrieben haben. Diese tertiären Cambiumbündel und die aus ihnen hervorgehenden Producte sind in jeder Beziehung den secundären gleich. — Durch fortgesetzte Wiederholung dieses Vorganges wächst der Menispermaceenstamm unbegrenzt in die Dicke.

Dem Wachsthumstypus des Stammes folgen, soweit es die Entwickelung der secundären Gefässbündel anbelangt, auch die Wurzeln der Menispermaceen. Der primäre Kreis unterscheidet sich, wie bei allen Dicotyledonen, durch das Fehlen eines ächten Marks und die anfängliche Entwickelung der Gefässbündel; von dem Beginne des centrifugalen Wachsthums an aber stimmen beide Organe miteinander überein. Zu erwähnen ist nur, dass auch den primären Gefässbündeln der Wurzel ein ächter Bast mangelt und dessen Stelle gewöhnlich durch einen den falschen Bastringen der secundären Zonen des Stammes ähnlichen Steinzellenring eingenommen wird. — Im Uebrigen scheinen, ähnlich wie bei dem Stamme, auch bei manchen Wurzeln überhaupt keine secundären Kreise vorzukommen; so z. B. bei *Jateorhiza lobata* (der Radix Colombo). Auch mag noch bemerkt werden, dass, ob-

schon die Form der Wurzeln im Allgemeinen ziemlich regelmässig cylindrisch ist, doch bezüglich der Ausbildung und Anordnung der secundären Zonen viel häufigere und grössere Unregelmässigkeiten stattfinden, als beim Stamme (fig. 3.).

Blicken wir nun auf diesen ganzen Entwickelungsprocess zurück, so sehen wir, dass der wesentliche Unterschied von dem gewöhnlichen Dicotyledonentypus darin beruht, dass das primäre Cambium eine nur beschränkte Wachsthumsfähigkeit besitzt. Mit dem Erlöschen derselben schliesst jedoch nicht zugleich das Dickenwachsthum des Stammes ab, sondern wird durch Cambiumbündel fortgesetzt, die unabhängig von den primären in der Rinde neu entstehen. Diese haben jedoch ebenfalls eine nur begrenzte Entwickelung und werden schliesslich auf die nämliche Weise von einem abermals begrenzten Cambium dritter Ordnung abgelöst u. s. f. Es ist dies somit im Vorgang, den wir, wie oben (p. 14) angedeutet, mit dem normalen Dicotyledonenwachsthum in der Weise vergleichen können, dass wir annehmen, bei diesen Gewächsen habe sich der gesammte aus Cambium hervorgehende Dickenzuwachs des Stammes nicht, wie gewöhnlich, continuirlich zwischen Holz und Rinde, sondern absatzweise in verschiedenen Perioden innerhalb der letzteren selbst, jenseits der je vorausgehenden Production gebildet.

Bekanntlich zeichnen sich noch viele, anderen Ordnungen angehörige Schling-Pflanzen durch eine vom gewöhnlichen Dicotyledonentypus abweichende Stammbildung aus; solche finden sich ausser bei den Menispermaceen noch unter den *Dilleniaceen, Leguminosen, Polygaleen, Phytocreneen, Ampelideen, Malpighiaceen, Bignoniaceen, Sapindaceen, Piperaceen* und *Gnetaceen.* Es zeigt sich dabei auf das Bestimmteste, dass die systematische Verwandtschaft zu diesen Abnormitäten in keiner Beziehung steht, und dass daher denjenigen Autoren, welche, wie Lindley dies bei den Menispermaceen that, auf Grund solcher Vorkommnisse die systematische Anordnung zu ändern sich veranlasst sehen, nicht beigepflichtet werden kann, um so weniger, als in allen diesen Familien neben der abnormen auch die normale Dicotyledonenstructur vorkommt. Auch wird man nicht ohne Weiteres annehmen dürfen, dass die Lebensweise dieser Gewächse die nächste Ursache ihrer abweichenden Entwickelung sei; denn einestheils findet sich letztere, wie z. B. bei *Cocculus laurifolius* innerhalb der Menispermaceen, und ferner noch bei *Nyctagineen* und *Phytolacceen* auch bei constant aufrechten Pflanzen, während andererseits viele Schlingpflanzen in gewöhnlicher Weise wachsen.

Unter den von mir untersuchten oder anderweitig bekannten Gewächsen stimmen rücksichtlich des Baues und der Entwickelung des Holzkörpers die Arten von *Gnetum* am vollständigsten mit den Menispermaceen überein; sie unterscheiden sich (abgesehen von der specielleren Beschaffenheit der verschiedenen anatomischen Systeme) nur dadurch von denselben, dass auch die secundären Gefässbündel einen ächten Bast besitzen. Ebenso verhält sich nach Crügers Angabe auch *Rhynchosia scandens,* eine Leguminose. Diese folgen somit, da die secundären Cambiumbündel aus der primären Rinde hervorgehen, sämmtlich dem Wachsthumstypus, den

Nägeli als „Dicotyledonentypus mit successiven begrenzten Cambiumsträngen in der Protenrinde" (i. e. primäre Rinde) bezeichnet (l. c.).

Etwas anders ist die Entwickelung bei *Dilleniaceen*[1], *Leguminosen* (*Bauhinia*, *Caulotretus*), *Polygaleen* (*Securidaca* und *Comesperma*), *Ampelideen* (*Cissus*, nach Crüger) und *Phytocreneen*[2]), wie sie in gleicher Weise auch bei der aufrechten *Phytolacca decandra* angetroffen wird; es ist die Art, die Nägeli als „Dicotyledonen-Typus mit successiven begrenzten Cambiumsträngen in der Epenrinde" (d. i. secundäre Rinde) erläutert hat. Wie aus dieser Benennung verständlich ist, hat auch hier das primäre Cambium nur ein begrenztes Wachsthum und wird die Weiterbildung des Stammes durch neue ebenfalls begrenzte Cambiumbündel vermittelt, die in der Rinde und zwar hier in deren secundärem Theile entstehen. Die Structur des ältern Stammes wird daher jener ersten im Ganzen ähnlich.

Der Stamm der *Malpighiaceen* und *Bignoniaceen* zeigt oft in späterem Alter mit den vorhergehenden einige Uebereinstimmung, insofern nämlich, als der Holzkörper durch Schichten eines dem Rindengewebe ähnlichen Parenchyms in eine Anzahl isolirter Portionen zerfällt erscheint, von denen nur die äussern in Fortbildung begriffen sind. Die Entwickelungsgeschichte ist jedoch eine durchaus andere; sie besteht nicht, wie dort, in einer wirklichen Neubildung von Gefässbündeln ausserhalb der vorhandenen, sondern in einer nachträglichen starken Zellvermehrung innerhalb der Markstrahlen und der die Gefässbündel transversal durchschneidenden Holzparenchymschichten. Sämmtliche, hierdurch mehr oder minder auseinandergerückte und verschobene Holzkörper sind daher nur Stücke des primären Gefässbündelkreises; es versteht sich, dass nur die äusseren fortbildungsfähig sind, da in ihnen allein sich noch Cambium befindet.

Die Structur der *Sapindaceen, Piperaceen* und *Nyctagineen* hat mit der der Menispermaceen keine Aehnlichkeit und die Entwickelungsgeschichte keine näheren Beziehungen. Wir wollen dieselben daher nicht weiter betrachten und nach dieser Abschweifung wieder zu unserem Gegenstande zurückkehren.

2. Die Blätter.

Wir beobachten bei den Menispermaceen zweierlei Modifikationen des Stengelblattes: kleine schuppenförmige Niederblätter und grosse mit Stiel und Spreite versehene Laubblätter.

Die Niederblätter befinden sich, wo sie vorkommen, stets an den Zweiganfängen, sind durch deutliche Internodien getrennt und nirgends, wie dies bei den Inflorescenzen mitunter Statt findet, in grösserer Anzahl an der Ansatzstelle zusammengedrängt. Sie stehen in einer Spirale; diese setzt, bezüglich der Richtung, die des Mutterzweiges bald fort, bald ist sie derselben entgegengesetzt, ein Verhalten, das,

---

1) Vergl hierüber den Anhang zu meiner Monographie der brasilianischen Dilleniaceen in Martii Flora Brasiliensis. — 2) Vergl. Mettenius, Beiträge zur Botanik I. 50.

da wir es an den Zweigen des nämlichen Stockes beobachten können, keinen Regeln zu unterliegen scheint. Die Divergenz ist in den Anfangsgliedern meist einfacher, als die der Laubblätter, und wie diese ein Glied der primären Kette; sie beginnt nicht selten mit $^1/_2$, um dann entweder sogleich oder durch eine mittlere Stellung in die der Laubblätter überzugehen, häufiger aber beträgt sie gleich von Anfang an $^2/_3$, $^3/_5$ oder $^5/_8$ *(Abuta, Anomospermum, Cocculus, Limacia* u. a.). Es ist ausdrücklich hervorzuheben, dass in dieser Hinsicht nicht nur in der ganzen Familie, sondern auch bei den einzelnen Gattungen und Arten durchaus keine Gesetzmässigkeit besteht, wie man auch an dem nämlichen Individuum (z. B. *Cocculus laurifolius)* die Zweige, ohne Rücksicht auf ihren genetischen Charakter, bald mit Niederblättern bald sogleich mit der Laubblattbildung beginnen sieht. Die Prosenthese zum ersten Schritte des ersten Zweigblattes, mag dies nun ein Schuppen- oder ein Laubblatt sein, beträgt constant $^1/_2$ des einfachen Masstheiles der Anfangsstellung, also $^1/_2 \times {}^1/_2$ bei $^1/_2$-, $^1/_2 \times {}^1/_5$ bei $^3/_5$-Stellung u. s. f.; ändert sich die Divergenz in der Folge, so findet beim Uebergange ebenfalls Prosenthese Statt. (Ueber deren Grösse bin ich jedoch wegen der starken Drehungen der Stengel nicht in's Reine gekommen.) In ihren letzten Gliedern erreichen die Schuppenblätter gewöhnlich die Divergenz der Laubblätter und mitunter haben sie dieselbe schon von Anfang an (so z. B. häufig bei *Anomospermum Schomburgkii)*; der Uebergang geschieht alsdann stets ohne Prosenthese; im Uebrigen ist derselbe plötzlich, d. h. ohne vermittelnde Zwischenformen, und nur hin und wieder, wie bei *Cissampelos ovalifolia* sind die untersten Laubblätter noch etwas kümmerlicher entwickelt.

Die Laubblätter stehen in einer Spirale, deren Divergenz, wie bereits bemerkt, der primären Kette und zwar den einfacheren Gliedern derselben zugehört ($^3/_5$ z. B. bei *Cissampelos ovalifolia, Abuta Candollei,* $^5/_8$ und $^8/_{13}$ bei *Anomospermum, Cocculus* u. s. w.); durch die starke Drehung und Windung des Stengels wird dieselbe jedoch gewöhnlich verändert und ist dann meist nicht genau mehr zu bestimmen. Ihre Richtung wechselt nicht nur häufig mit den Axengenerationen, sondern auch an der nämlichen Axe, ohne dass in dieser Hinsicht ein bestimmtes Gesetz hätte nachgewiesen werden können.

Die Laubblätter sind stets mit Stiel und Spreite versehen, sie besitzen keine Nebenblätter. Ersterer ist stets drehrund, an der Basis artikulirt und sowohl hier als häufig auch an seiner nicht gegen die Spreite gegliederten Spitze verdickt und bei *Antizoma* sogar an jener rückwärts gespornt. Oft ist er innerhalb des Randes der Scheibe eingefügt, bald nur sehr wenig *(Abuta* u. a.), bald mehr, so dass das Blatt ächt schildförmig wird *(Cissampelos*-Arten, *Stephania, Coscinium* etc.); im Ganzen seltner ist der einfache Uebergang in den Rand selbst *(Cocculus, Tinospora* etc.). — Die Spreite ist durchgängig einfach; bezüglich ihres allgemeinen Umrisses variirt sie von der Lanzett- bis zur Kreisform, die Spitze zwischen dem lang verschmälerten bis zum gerundet ausgerandeten, die Basis von keilförmiger Zuspitzung bis zu pfeil- oder tief-herzförmiger Gestalt. Gewöhnlich ist die Spreite ganzrandig, seltner

buchtig- oder eingeschnitten gelappt (*Menispermum, Jateorhiza, Disciphania* u. a.), noch seltener endlich mit deutlichen Sägezähnen (die jüngeren Blätter von *Parabaena)* oder leichten Einkerbungen versehen (Formen von *Cissampelos ovalifolia).* Ihre Textur schwankt zwischen dem papierdünnen und derb lederartigen, die Grösse zwischen $^1/_4$'' und 1'; die Farbe ist beiderseits meist rein grün in verschiedenen Tiefen, seltener auf der unteren Fläche bläulich oder weisslich, doch wird die wahre Färbung oft durch Behaarung verdeckt.

Charakteristisch ist die Nervatur der Blätter. Indem nämlich die Hauptgefässbündel, deren gewöhnlich 3 vorhanden sind, bereits im Stiele getrennt verlaufen, gehen sie bei ihrem Eintritte in die Spreite fächerförmig auseinander; das Blatt erhält dadurch jene eigenthümliche Berippung, die man auch bei *Melastomaceen, Laurineen* u. a. so ausgezeichnet antrifft und derentwegen man es als folium triplinerve bezeichnet. Mitunter beträgt die Zahl der getrennt in die Scheibe eintretenden Gefässbündel 5 oder 7 und das Blatt wird dadurch 5- oder 7-fältig berippt (*Coscinium, Jateorhiza*); in der Regel entsteht jedoch letztere Form, wo sie vorkommt, nicht auf diese Weise, sondern aus der dreifältigen Berippung durch wiederholte Verästelung der beiden Hauptseitennerven in der Nähe der Basis. Die Zweige aller Seitenrippen entspringen dabei nur auf der äusseren Seite derselben, während die des Mittelnerven fiederartig nach beiden Seiten ausgehen; es kommt dabei mitunter vor, dass die beiden Hauptseitennerven den Fiederzweigen der Mittelrippe in Richtung und Stärke so ähnlich sind, dass das Blatt dadurch einfach fiedernervig erscheint und das wahre Verhalten erst bei näherer Untersuchung erkannt wird (*Anomospermum Schomburgkii,* Formen von *Abuta Selloana, Pachygone domingensis* etc.). Zwischen den Hauptrippen und ihren ersten Verzweigungen verlaufen noch, meist perpendikular auf dieselben gerichtet, stärkere Transversalverbindungen und alle werden durch ein zierliches Venennetz untereinander vereinigt.

Die Knospenlage der Blätter ist sehr einfach; die beiden Hälften sind längs der Mittellinie nach innen gebogen und nehmen in die so entstehende Concavität die jüngeren Theile auf.

Die Entwickelungsgeschichte des Blattes bietet, soweit dieselbe verfolgt werden konnte (untersucht bei *Cocculus laurifolius* und *Menispermum canadense)*, nichts besonders bemerkenswerthes. Bei seinem Sichtbarwerden hat das Blatt die Gestalt eines kleinen kegelförmigen Zäpfchens; dies verlängert sich nun einige Zeit lang ohne weitere Formveränderung und biegt sich dabei etwas über die Axenspitze; schliesslich erscheint beiderseits in Gestalt einer flossenartigen Ausbreitung die Anlage der Spreite. Zu dieser Zeit erst bilden sich die Gefässbündel; der Stiel wird erst deutlich, wenn die Entfaltung beginnt. — Was die anatomische Structur anbelangt, so ist dieselbe mit der der meisten anderen Blätter conform. Das Blatt besitzt unter der derben obern Epidermis einige Schichten säulenförmigen, sehr chlorophyllreichen Parenchyms, das nach unten in ein Gewebe locker verbundener rundlicher Zellen, erfüllt mit häufigen Lücken, übergeht. Die untere Epidermis ist, wie auch die obere,

einschichtig; beide bestehen über dem Parenchym aus tafelförmigen mit wellig gebogenen Wandungen in einander eingefügten Zellen; da jedoch, wo die Nerven verlaufen, sind die Zellen in die Länge gestreckt und liegen mit geraden Wandungen neben- und hintereinander. Nur die untere Epidermis besitzt Spaltöffnungen und auch diese nur über dem Parenchym (nicht auf den Nerven); die beiden Schliesszellen derselben sind halbmondförmig, liegen etwas eingesenkt und werden durch gesimsähnliche Vorsprünge der gewöhnlich zu vieren an ihnen zusammenstossenden Epidermiszellen theilweise überdeckt. Die Gefässbündel haben denselben Bau wie die des Stammes; ihr Innenbast ist gewöhnlich sehr reichlich entwickelt.

Die Dauer der Blätter ist veränderlich, doch bestehen sie wohl nirgends länger als höchstens vier Jahre. Ihre Trennung vom Stamme wird durch eine in dem dichten Parenchym des Stielgelenkes sich bildende Korkschichte bewirkt.

II. Reproductionsorgane.

1. Die Inflorescenzen.

Die Blüthen der Menispermaceen stehen selten einzeln in oder über den Achseln von Laubblättern (*Sciadotaenia, Anomospermum, Synclisia*); gewöhnlich sind sie in Inflorescenzen angeordnet, die ebenfalls axillar oder supraaxillar sind (mitunter am alten Holze) und nur hin und wieder promiscue mit jenem Verhalten einen vegetativ beginnenden Zweig abschliessen.

Die Blüthenstände gehören fast sämmtlich zum Typus der unbegrenzten Inflorescenzen. Von diesen treffen wir hier die Traube (bei den meisten Gattungen), die Aehre (*Disciphania, Jateorhiza strigosa, Chondodendron* ♀ *etc.*), die Dolde und das Köpfchen (*Coscinium, Stephania*). Häufig sind dieselben zusammengesetzt und der Grad der Zusammensetzung kann sich bis auf acht Generationen erstrecken (*Botryopsis*), in der Regel jedoch gelangen schon die Axen ersten oder zweiten Grades zur Blüthe (die Hauptspindel als Axe 0. Grades bezeichnet). Dabei finden nicht selten Combinationen jener Formen unter einander statt, so z. B. der Traube in den Axen 1. Grades mit dem Köpfchen oder der Dolde in denen des 2. (*Coscinium*), der Dolde im 1. mit dem Köpfchen im 2. Grade (*Stephania* ♀), der Traube im 1. und 2. mit der Aehre im 3. Grade (*Somphoxylon*) etc.; das häufigste Vorkommen jedoch ist das der einfachen oder im ersten Grade zusammengesetzten Traube, wobei die Hauptspindel meist sehr verlängert ist, während die Seitenaxen vielmal kürzer sind.

Wirklich begrenzte Blüthenstände, ächte Cymae, finden sich nur bei den männlichen Pflanzen von *Cissampelos*[1]). Wir treffen dieselben in sehr mannichfaltigen und

1) Bei *Parabaena* werden die Inflorescenzen von den Autoren ebenfalls als Cymae bezeichnet. Es sind in der That wiederholt gabelspaltige Blüthenstände; da jedoch hier die verschiedenen Mutteraxen nie mit einer Blüthe abschliessen, sondern zwischen den Gabelästen verkümmern, so ist es richtiger, dieselben als mehrfach zusammengesetzte Dolden zu betrachten, die in jeder Generation nur zweistrahlig sind.

bei den einzelnen Arten selbst grossen Schwankungen unterliegenden Modificationen, doch ist der Grundplan ihres Baues derselbe. Die Zahl der Vorblätter jeder, constant mit einer Blüthe abschliessenden Axengeneration beträgt 2 und deren Stellung ist $^1/_2$, mit $^1/_2 \asymp {}^1/_2$ Prosenthese gegen das Mutterblatt eingesetzt. Es kommen nun sowohl reine Dichasien vor, welche, da die beiden Vorblätter immer sehr genähert sind, der Inflorescenz ein wiederholt gabelspaltiges Ansehen verleihen (Formen von *Cissampelos andromorpha*), häufiger jedoch sind nur die ersten Axengenerationen gleichmässig entwickelt, während in den höheren eine Förderung aus dem untersten Vorblatte stattfindet. Diess steigert sich mitunter schon frühzeitig, mitunter erst in den obersten Generationen derart, dass das zweite Vorblatt und damit der obere Zweig gar nicht mehr zur Entwickelung gelangen; wir haben daher eine in ihren primären Verzweigungen gabelspaltige Inflorescenz (überall selbstverständlich mit einer Blüthe in der Gabelachsel), bei welcher die einzelnen Zweige in Schraubeln (bostryces) übergehen, die bald durchaus *(Ciss. sympodialis)* bald erst in ihren letzten Gliedern *(Ciss. tropaeolifolia* u. a.*)* den Charakter eines trauben- oder ährenförmigen Sympodiums annehmen. Die homologen, d. h. die aus den Vorblättern derselben Axe hervorgegangenen Schraubeln sind dabei antidrom, während in den einzelnen sympodialen Schraubeln selbst, indem hier immer nur der Zweig des untersten Vorblattes entwickelt wurde, Homodromie herrscht.

Bei der nämlichen Gattung *Cissampelos* findet zugleich eine Combination des begrenzten mit dem unbegrenzten Blüthenstande statt, indem die so eben besprochenen cymosen Inflorescenzen, obgleich nicht selten rein axillar, sehr häufig an einer gemeinsamen unbegrenzten Spindel zu einer Traube angeordnet werden. Beide Arten des Verhaltens kommen nicht nur bei derselben Art, sondern auch an dem nämlichen Individuum vor. — Die weibliche Inflorescenz ist hier überall eine ächte einfache oder im ersten Grade zusammengesetzte Traube.

Dies ist zugleich das einzige Beispiel einer wesentlichen Verschiedenheit in den Inflorescenzen der zusammengehörigen Geschlechter. In allen übrigen Fällen unterscheiden sich die männlichen Blüthenstände nur dadurch von den weiblichen, dass sie entwickelter, d. h. grösser, reichblüthiger und zusammengesetzter sind; desgleichen stehen bei ihnen sowohl die primären Spindeln, als auch die Axen der höheren Ordnungen gewöhnlich zu mehreren über derselben Blattaxille (die ersteren bis zu 60 z. B. bei *Botryopsis*, *Cissampelos fasciculata)*, während sie bei den weiblichen meist einzeln stehen oder doch in geringerer Anzahl vorhanden sind. Wie wir schon bei der Betrachtung der vegetativen Axen hervorgehoben haben, ist die Anlage mehrerer Sprosse in der nämlichen Blattachsel ein constanter Charakter dieser Ordnung; indem nun bei den weiblichen Inflorescenzen, wie in der vegetativen Sphäre, nur einer oder wenige dieser Sprosse zur Entwickelung gelangen, so beurkunden sie hierin eine gewisse Verwandtschaft mit jener, während bei den männlichen eine vollkommnere Ausbildung des Angelegten also ein höherer Grad der Entwickelung ersichtlich ist.

Die Brakteen sind hier überall deutlich entwickelt und erscheinen gewöhnlich in einer den Niederblättern conformen Gestalt, als zahn- oder pfriemförmige Schüppchen; nur bei der Mehrzahl der Arten von *Cissampelos* sind die an der Hauptspindel der Racemi befindlichen bei beiden Geschlechtern den Laubblättern ähnlich[1]), während sie in den Cymen der männlichen Pflanzen klein, schuppenartig und mitunter auf eine blosse Schwiele reducirt sind. Letztere sind häufig abfällig, während die der Hauptspindel stehen bleiben und sich bei ♀ in der Fruchtreife ansehnlich vergrössern; bei den übrigen Gattungen sind die Brakteen ebenfalls persistent, ohne jedoch dabei Veränderungen zu erleiden. — Noch ist zu bemerken, dass die untersten Brakteen der Hauptspindel in der Regel steril und bei manchen Arten (*Sarcopetalum, Abutae sect. Anelasma*) an der Ansatzstelle in grösserer Anzahl zu einem basalen Involucrum zusammengedrängt sind.

Die Stellung der Brakteen und damit der Blüthenstandzweige ist, wie die der Laub- und Niederblätter eine der primären Kette zugehörige Spirale. Im Allgemeinen ist dieselbe niedriger, als die der Laubformation und bewegt sich vorzugsweise in den Divergenzen $^1/_2$ und $^2/_3$, doch wird auch hier durch Drehungen der Axen das wahre Verhalten meist geändert. Ebenso wechselt die Richtung der Spirale häufig sowohl mit den Axengenerationen, als auch an den verschiedenen aus derselben Achsel entspringenden Zweigen, ohne dass es mir gelungen wäre, in dieser Hinsicht eine Gesetzmässigkeit aufzufinden.

Die Brakteolen haben die Gestalt der Brakteen, sind jedoch kleiner und oft kaum merklich. Ueber ihre gegenseitige Anordnung, ihre Stellung zur Blüthe und zur Braktee werden wir im folgenden Abschnitte handeln; die hier bestehenden Gesetze gelten selbstverständlich auch für die Stellungsverhältnisse bei zusammengesetzteren Inflorescenzen.

2. Die Blüthe.

a. Taxonomie.

Die morphologischen Elemente der Menispermaceenblüthe sind die Axe, Perigon-, Staub- und Fruchtblätter. Von diesen sind in der männlichen Blüthe die Fruchtblätter meist völlig verkümmert oder nur in schwachen Rudimenten wahrnehmbar, bei den weiblichen hingegen werden in der Regel deutliche Staminodien entwickelt und nur selten abortiren auch diese (*Stephania, Cissampelos, Cyclea*). Die Blüthenaxe ist gegen die Trägeraxe articulirt und von kegelförmiger Gestalt; die Blattorgane sind an ihr in Wirteln angeordnet, die ohne merkliche Internodien über einander stehen, oder nur mit der Fruchtblattformation ein etwas entwickelteres Axenglied (Gynophorum) zwischen sich einschalten (*Menispermum, Anamirta*). Die Wirtel sind entweder drei- oder zweigliedrig, vollzählig und alsdann regelmässig, oder unvoll-

1) Zwischen dieser und der schuppenartigen Beschaffenheit finden sich in dieser Gattung continuirliche Uebergänge, z. B. bei *Cissampelos Pareira*.

zählig und unregelmässig; wir unterscheiden hiernach zwei Hauptgruppen der Blüthenformen, nämlich regelmässige und unregelmässige, von denen jede wieder in drei Unterabtheilungen zerfällt, die wir als 1) dreigliedrige, 2) drei- und zweigliedrige und 3) zweigliedrige bezeichnen. Wir wollen dieselben im Folgenden näher betrachten.

1) Regelmässig dreigliedrige Blüthen. Alle Wirtel sind dreigliedrig und vollzählig; die Glieder der einzelnen Wirtel sind einander gleich und stehen um 120° von einander entfernt; die benachbarten Wirtel alterniren[1]): Divergenz $^2/_3$, Prosenthese $^1/_2 \times {}^1/_3$[2]). Dieser Fall ist der gemeinste; er findet sich constant bei allen Gattungen mit Ausnahme von *Menispermum* und der Tribus der *Cissampelideae* und kommt auch bei diesen, wenngleich nicht ausschliesslich vor; ich habe ihn in den Diagrammen fig. 4 — 12 dargestellt, wozu als einzelne Belege die in fig. 25 — 30 abgebildeten Blüthen und Blüthentheile dienen mögen. — Den Blüthencyclen gehen bei manchen Gattungen Brakteolen voraus, bei anderen nicht. Im letzteren Falle geschieht der Uebergang von der Braktee zum ersten Perigonblatte mit einer Prosenthese, die die Hälfte des einfachen Masstheiles der Anfangsstellung beträgt, also $^1/_2 \times {}^1/_3$; das unpaare Blatt des ersten Perigonkreises ist daher der Axe zugekehrt (fig. 5.— *Chondodendron, Tinospora, Jateorhiza, Disciphania, Somphoxylon, Abuta* ♂, *Tiliacora* ♂ etc.). Sind Vorblätter vorhanden, so haben dieselben häufig, wie die Blüthenkreise, durchgehends $^2/_3$ Stellung; der Uebergang von der Braktee zur ersten Brakteole erhält alsdann gleichfalls die Prosenthese $^1/_2 \times {}^1/_3$, worauf die $^2/_3$ Stellung unverändert bis zur letzten Brakteole fortgeführt wird, die nun mit einem wiederum durch $^1/_2 \times {}^1/_3$ Prosenthese vergrösserten $^2/_3$-Schritte in das erste Perigonblatt übergeht. Die Stellung der Blüthe zur Axe wird demnach von der Zahl der vorausgehenden Vorblätter abhängig sein (Vgl. fig. 4. 6 — 9 nebst den Erklärungen. — *Abuta* ♀, *Anomospermum, Botryopsis, Sychnosepalum* etc.). Mitunter aber beginnen, wie wir dies in gleicher Weise auch in der vegetativen Sphäre gesehen haben, die Vorblätter mit $^1/_2$-Stellung, um dann entweder noch in ihrer Formation selbst (*Aspidocarya*) oder in der des Perigons (*Menispermum* ♀) zu $^2/_3$-Divergenz fortzuschreiten (die $^1/_2$-Stellung beschränkt sich dabei stets auf die beiden ersten Brakteolen). Der

---

1) Das Alternationsverhältniss könnte durch Abort eines oder einer ungeraden Anzahl von Wirteln gestört erscheinen; es ist dies jedoch bei den männlichen Blüthen nirgends der Fall (d. h. in dieser Gruppe), da hier nur ein Abort in der Carpellarformation stattfindet und diese die letzte ist; bei den weiblichen Blüthen ist es bis jetzt ebenfalls noch nicht beobachtet, weil hier die Staminodien überall entwickelt sind.

2) Ich habe mich hier lieber dieser Form des mathematischen Ausdruckes bedient, als der von Schimper und Braun eingeführten der Doppelbrüche. Das Resultat ist dasselbe, ob ich nun statt $\frac{\frac{1}{2}}{3}$, $\frac{\frac{2}{3}}{5}$, $\frac{\frac{5}{8}}{13}$ etc. setze $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$, $\frac{2}{3} \times \frac{1}{5}$, $\frac{5}{8} \times \frac{1}{13}$, oder statt des Ausdruckes für prosenthetischen Uebergang, wie ihn jene anwenden: $\frac{1+\frac{1}{2}}{2}$, $\frac{2+\frac{1}{2}}{3}$, $\frac{3+\frac{1}{2}}{5}$, $\frac{1+\frac{1}{6}}{2}$, $\frac{2+\frac{1}{4}}{3}$, oder gar $\frac{1+\frac{1+\frac{1}{2}}{2}}{2}$ etc. setze: $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}$, $\frac{3}{5}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times(\frac{1}{3}\times\frac{1}{2})$, $\frac{2}{3}+\frac{1}{2}\times(\frac{1}{2}\times\frac{1}{3})$, $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times[\frac{1}{2}+(\frac{1}{2}\times\frac{1}{2})]$ u. s. w. Das Gesetz springt jedoch dabei entschieden deutlicher in die Augen und die Form ist eine bequemere.

Uebergang von der Braktee geschieht alsdann mit einer ebenfalls die Hälfte des einfachen Masstheiles der Anfangsstellung betragenden Prosenthese, nämlich $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$, während beim Uebergange der $\frac{1}{2}$ in die $\frac{2}{3}$ Stellung dem ersten $\frac{2}{3}$ Schritte noch ein Zusatz ertheilt wird, der durch die vorausgegangene $\frac{1}{2}$ Stellung mitbestimmt wird und zwar die Hälfte des Productes der einfachen Masstheile der aufeinanderfolgenden Divergenzen beträgt: also $\frac{1}{2} \times (\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) = \frac{1}{12}$; der Uebergangsschritt ist somit $= \frac{3}{4}$ (fig. 11. 12. 14.). Andere Fälle habe ich bei dieser Gruppe von Blüthen nicht beobachtet.

2) Regelmässig drei- und zweigliedrige Blüthen. Die Wirtel sind sämmtlich vollzählig und theils drei-, theils zweigliedrig; die Glieder der einzelnen Wirtel sind gleich und stehen in den dreigliedrigen um 120°, in den zweigliedrigen um 180° von einander ab; die Divergenz beträgt daher bei den ersten $\frac{2}{3}$, bei den letzteren $\frac{1}{2}$. — Betrachten wir zunächst die Blüthen für sich ohne Rücksicht auf Brakteen und Brakteolen, so finden wir als Gesetz, dass, wo gleichzählige Wirtel aufeinander folgen, dieselben alterniren (Prosenthese $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$. — fig. 13 — 15); da jedoch, wo sich die Stellung ändert, finden andere Uebergangsschritte statt. Wir haben hier zwei Fälle zu unterscheiden, ob nämlich die Divergenz aufwärts an der Axe von $\frac{1}{2}$ in $\frac{2}{3}$ oder umgekehrt von $\frac{2}{3}$ in $\frac{1}{2}$ umsetzt. Der erstere Fall steht in offenbarer Analogie mit dem unter 1) betrachteten Vorkommen von Blüthen, deren Brakteolen von $\frac{1}{2}$ in $\frac{2}{3}$ Stellung der nächstfolgenden oder des Perigons übergingen und wie dort, so haben wir auch hier das gleiche Gesetz des Uebergangs, der erste $\frac{2}{3}$-Schritt erhält einen Zusatz von $\frac{1}{2} \times (\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}) = \frac{1}{12}$ (Uebergangsschritt $= \frac{3}{4}$; fig. 13. 15.). Im anderen Falle wird dem ersten Schritte der neuen $\frac{1}{2}$ Stellung gleichfalls ein Zusatz ertheilt, und zwar hängt dieser, in voller Analogie mit jenem Verhalten von den aufeinanderfolgenden Stellungen ebenfalls in der Weise ab, dass er die Hälfte des Products ihrer einfachen Masstheile beträgt, also $\frac{1}{2} \times (\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}) = \frac{1}{12}$; der Uebergangsschritt ist daher $= \frac{1}{2} + \frac{1}{12} = \frac{7}{12}$ (fig. 14). — Das erstere Verhalten findet sich häufig bei den männlichen Blüthen von *Menispermum*, bei welcher Gattung promiscue mit regelmässig dreigliedrigen Blüthen auch solche vorkommen, in denen auf decussirte zweizählige Kelchwirtel dreizählige Corollen- und Staubgefässcyclen folgen (fig. 13.); ferner bei *Stephania* ♂, wo theils regelmässig drei- oder zweigliedrige Blüthen theils solche angetroffen werden, bei denen nur der Kelch (fig. 15.), oder andere wo Kelch und Krone zweizählig, die übrigen Kreise jedoch dreizählig sind. Ebenso kommen auch bei *Cissampelos* ♂ hin und wieder Blüthen vor, die im Uebrigen zweigliedrig einen dreizähligen Staubblattkreis besitzen, und ähnliches findet nach den Beschreibungen und Abbildungen zu schliessen auch bei *Cyclea* ♂ und *Sarcopetalum* statt. Der zweite Fall ist ungleich seltener; ich habe ihn nur bei den weiblichen Blüthen von *Menispermum* gefunden, die meist regelmässig dreigliedrig mitunter in der Fruchtblattformation auf $\frac{1}{2}$ Stellung zurückgehen (fig. 14). — Brakteolen fehlen in diesen Fällen meistens; da wo sie vorkommen, wie bei *Menispermum* ♀, fällt ihre Anordnung mit den unter 1) besprochenen Verhältnissen zusammen und gilt für

dieselbe das gleiche Gesetz (fig. 12. 14). Was den Uebergang von der Braktee zur ersten Blatte des Blüthenstiels oder der Blüthe betrifft, so beträgt derselbe, wie überall, die Divergenz der Anfangsstellung vermehrt um die Hälfte ihres einfachen Masstheiles, also entweder $^1/_2 + {}^1/_2 \times {}^1/_2$ oder $^2/_3 + {}^1/_2 \times {}^1/_3$.

3) Regelmässig zweigliedrige Blüthen. Sämmtliche Wirtel sind vollzählig und zweigliedrig, die Glieder der einzelnen Wirtel sind gleich und um 180° von einander entfernt, die benachbarten Wirtel alterniren (Divergenz = $^1/_2$, Prosenthese $^1/_2 \times {}^1/_2$ (fig. 16. 17.). Dies ist das gewöhnliche Verhalten bei den männlichen Blüthen von *Cissampelos* und *Antizoma* (fig. 32. 33.); nicht selten findet es sich auch bei *Stephania* ♂ (fig. 31) und wahrscheinlich auch bei *Cyclea* ♂ [1]). Brakteolen fehlen bei diesen Pflanzen; der Uebergangsschritt von der Braktee zum ersten Perigonblatt beträgt somit $^1/_2 + {}^1/_2 \times {}^1/_2 = {}^3/_4$.

4) Unregelmässig dreigliedrige Blüthen. Die Wirtel sind sämmtlich oder theilweise unvollzählig durch Abort einzelner Glieder; vervollständigt gedacht verhalten sie sich wie bei regelmässig dreigliedrigen Blüthen und die für jene entwickelten Stellungsgesetze kommen daher auch hier zur Anwendung. Diese Art ist constant bei den weiblichen Blüthen von *Cissampelos* und *Cyclea* und findet sich promiscue mit der folgenden auch bei *Stephania* ♀. Betrachten wir dieselbe etwas specieller.

Bei *Cissampelos* ♀ (fig. 34) sehen wir an der Spitze des Blüthenstiels zu äusserst ein schuppenähnliches Blatt; in dessen Achsel befindet sich ein zweites, das zwar kürzer, aber ansehnlich breiter, an seiner Spitze häufig ausgerandet und mit zwei symmetrisch rechts und links verlaufenden Gefässbündeln versehen ist, während das äussere nur einen einzigen und zwar medianen Nerven besitzt; vor beiden Blättchen endlich, diesen mit der Bauchseite zugekehrt, steht ein einziges Carpell. Das äussere jener Schüppchen nun ist offenbar ein einfaches Organ, das innere jedoch besteht, worauf schon seine zwiefältige Nervatur hindeutet und wie sich aus Uebergängen von der einfachen Ausrandung bis zur vollständigen Zertheilung ergiebt, aus zwei miteinander verwachsenen Blättchen [2]); dabei umfasst seine Insertionsbasis ziemlich genau $^2/_3$ der Peripherie, während die des äussern schmäler ist. Betrachten wir nun die Blüthe mit Rücksicht auf Braktee und Axe, so sehen wir, dass dieselbe unsymmetrisch gestellt ist, und zwar wird, wenn wir nur die unterste Blüthe des aus der nämlichen Brakteenachsel hervorgehenden Blüthenbüschels in's Auge fassen, das äussere Blättchen um $^1/_6$ nach links oder rechts von der Braktee abgelenkt erscheinen. Brakteolen sind nicht vorhanden. Hieraus ergeben sich die Schemata, wie wir sie in fig. 22 u. 23

---

1) Die Einsicht in diese Blüthen wird durch Verwachsungen innerhalb ihrer einzelnen Formationen nicht wenig erschwert. Doch lässt sich z. B. bei den Staubgefässen aus der Zahl und Richtung der Antherenfächer unter Zuhülfenahme der bekannten Stellungsgesetze das wahre Verhalten immer mit hinlänglicher Sicherheit bestimmen; unter den Corollen von *Cissampelos* (mit welcher *Antizoma* übereinstimmt), die gewöhnlich ein ganzrandiges becherförmiges Organ vorstellen (fig. 32), finden sich doch auch nicht selten solche, die mehr oder minder tief vierlappig, ja vollständig vierblättrig sind und dann eine Stellung und Aestivation zeigen, welche genügenden Aufschluss gewährt. Dasselbe gilt für die Kelche von *Cyclea*, den Beschreibungen und Abbildungen nach zu urtheilen.

2) Cf. Hook. f. and Thomson, Fl. Ind. I. 198.

dargestellt haben, wenn man an diesen nur die ausgeführten Parthieen berücksichtigt. Es ist nun einleuchtend, dass sich diese Form in folgender Weise aus dem regelmässig dreigliedrigen Typus herleiten lässt: das äussere Blättchen repräsentirt das erste Perigonblatt und ist mit dem normalen Uebergangsschritte zu $^2/_3$ Stellung, nämlich mit $^5/_6$ gegen die Braktee eingesetzt (bei fig. 22 in linkswendigem Umlauf, bei 23 im rechtswendigen — im Sinne DeCandolle's); die beiden nächstfolgenden Blättchen des ersten Wirtels sind abortirt (in den Figuren durch die punktirten Bögen angedeutet). Treten wir nun, dieselbe Wendung beibehaltend, mit dem Uebergange der $^2/_3$ Divergenz in den zweiten Wirtel ein, so finden wir dessen erstes und zweites Blatt entwickelt und zu der inneren Schuppe verwachsen, das dritte dagegen ist verkümmert; und indem wir weiter in Analogie mit den übrigen Menispermaceen den Abort der Staubblattformation und zwar, unter Rücksicht auf die männlichen Blüthen von *Cissampelos*, eines einzigen Wirtels substituiren, so gelangen wir zu dem Carpell, das sich dann, unter Annahme eines Gleichbleibens der Spiralrichtung, als das erste des Fruchtblattkreises herausstellt, während die übrigen nicht zur Entwickelung kamen.

Ganz ähnlich lässt sich das Verhalten bei *Cyclea* ♀ deuten. Hier sehen wir (fig. 37. b) das Fruchtblatt mit seiner Rückseite der Braktee zugekehrt und an der Basis durch 2 Blättchen gestützt, deren jedes um 60° von der Braktee absteht und die also von einander um $^1/_3$ der Peripherie entfernt sind (fig. 37. c.). Zwischen diesen beiden findet sich häufig, der Braktee zugewandt, ein drittes meist sehr kleines Blättchen, das einem innern Wirtel zugehört (fig. 37. c.). Das Diagramm gestaltet sich somit, wie in fig. 20 (auch hier nur die ausgeführten Theile berücksichtigt). Es würde demnach, um diese Blüthe auf den regulär dreigliedrigen Typus zurückzuführen, angenommen werden müssen, dass im ersten Perigonwirtel das der Axe zugekehrte Glied, im folgenden 2 Blättchen und zwar ebenfalls die der Axe zunächststehenden und schliesslich ein ganzer Staubgefässwirtel ausgefallen sei, während von den Fruchtblättern nur das vordere entwickelt wurde. Nehmen wir hier ein Gleichbleiben in der Wendung der Blattspirale an, so würde somit, die Blüthe vervollständigt gedacht und die Glieder der einzelnen Wirtel nach ihrer genetischen Aufeinanderfolge beziffert, im Kelche das 1. und 3., in der Corolle das 1. und von den Fruchtblättern nur das 2. zur Entwickelung gelangt sein; man müsste sehr künstliche Unterstellungen machen, wenn man auch hier, wie bei *Cissampelos* nur ein Vorhandensein der ersten Glieder jedes Cyclus annehmen wollte. — Es kommen jedoch bei *Cyclea* ♀ auch noch andere Blüthenformen vor. Einmal nämlich ist jenes innere Blättchen, das wir dem 2. Perigonwirtel zugeschrieben haben, nicht immer so klein, wie es in fig. 37. c. erscheint, sondern erreicht mitunter eine den äussern Blättchen gleiche Gestalt und Grösse und, was besonders bemerkenswerth, in solchen Fällen ist in der Regel noch ein oder das andere der übrigen Glieder dieses Wirtels entwickelt, so dass das Perigon gleichförmig drei- bis vierblättrig erscheint. Häufiger jedoch fehlt der innere Wirtel ganz und sind nur die beiden äussern Blättchen vorhanden. Ein letzter Fall ist endlich der, den ich in fig. 37. a. und schematisch in fig. 21. dargestellt habe. Hier

sehen wir ebenfalls nur 2 Blättchen; diese sind jedoch nicht, wie in den übrigen Fällen, der Braktee, sondern der Axe am meisten genähert und stehen von derselben um je 60° ab; das Carpell ist dagegen, wie dort, mit seiner Rückseite gegen die Braktee gekehrt. Dies Verhalten lässt sich nicht wohl anders mit den übrigen Vorkommnissen, für welche allesammt das Schema fig. 20. gültig ist, in Einklang bringen, als durch die Annahme, dass hier der äussere Wirtel gänzlich ausgefallen und von dem zweiten nur das 2. und 3. Glied zur Entwickelung gekommen sei; die letzteren bildeten sich hier so aus, wie es gewöhnlich bei denen des äussern Wirtels der Fall ist (was jedoch wie bemerkt wohl auch sonst bei den innern vorkommt); im Uebrigen wurde nichts geändert. — Es mag vielleicht dies Verfahren der Substitution von Aborten, behufs Zurückführung dieser Blüthenformen auf den Bauplan ihrer Verwandten, sehr willkürlich erscheinen; allein wenn wir berücksichtigen, dass alle jene Formen bei dem nämlichen Individuum vorkommen, dass daher in der That diese Blüthen äusserst variabel sind und zu häufigen Verkümmerungen in ihren Cyclen hinneigen, ferner, dass bei denselben Arten die männlichen Blüthen einen regelmässigen Bau besitzen und dass diese Gattungen in nächster Verwandtschaft zu andern stehen, für welche regelmässig dreigliedrige Blüthen typisch sind, schliesslich unter Erwägung, dass die Dreizähligkeit überhaupt einen der wichtigsten Charaktere der Menispermaceenblüthe bildet, so werden wir, bei der Unmöglichkeit, für den Augenblick directe Beweise beizubringen, dieser Methode eine vorläufige Berechtigung zugestehen müssen.

Wie sehr die weiblichen Blüthen der *Cissampelideae* zu Aborten incliniren, geht noch mit besonderer Evidenz aus der Betrachtung von *Stephania* ♀ hervor. Bei dieser Gattung herrscht die grösste Veränderlichkeit bezüglich der Ausbildung der Wirtel sowohl, als in deren Zahlenverhältnissen, und namentlich ist die Corollenformation sehr häufigen Verkümmerungen und damit Unregelmässigkeiten unterworfen.[1]) Ich habe in fig. 35. 36. und dem Diagramm fig. 19. einen der einfachsten und zugleich regelmässigeren Fälle dargestellt; wir sehen hier 3 Kelchblätter in Alternation mit 3 Kronenblättern und das einzige Carpell mit seiner Rückseite einem der ersteren und sammt diesem der Axe zugekehrt. Dies Verhalten ist offenbar bedingt durch den Ausfall eines Corollen- und eines Staubgefässwirtels; letzteren zu substituiren nöthigt uns die Analogie mit den Menispermaceen im Allgemeinen und mit der zugehörigen männlichen Blüthe im Besondern; dass aber die Corolle in der That als aus zwei dreigliedrigen Wirteln bestehend zu betrachten ist, lehrt die Untersuchung anderer Blüthen derselben Pflanze. Unter dieser Annahme und ein Gleichbleiben in der Wendung der Blattspirale vorausgesetzt, ist alsdann das einzige vorhandene Carpell als das I. des Fruchtblattkreises zu betrachten. -- Die sonst noch in diesen Typus einschlagenden Vorkommnisse bei *Stephania* ♀ beruhen in der mehr oder minder vollständigen Entwickelung der Glieder des innern Corollenwirtels und lassen sich leicht auf das Schema fig. 19. zurückführen.

---

1) Vergl. auch Asa Gray Bot. of Wilke's Exped. 37.

5) Unregelmässig 3- und 2-gliedrige Blüthen. Diese sowie die folgenden verhalten sich zu den homologen Abtheilungen der regelmässigen Formen, wie die unregelmässig 3-gliedrigen zu den regelmässig 3-gliedrigen Blüthen. Ein Beispiel hierfür (das einzige mir bekannt gewordene) gibt ebenfalls *Stephania* ♀, schematisch in fig. 18. Der Kelch ist aus 2 decussirten Blattpaaren gebildet und mit $^1/_4$ Prosenthese gegen die Braktee eingesetzt, ihm folgen mit $^1/_{12}$ Pros. zwei 3-gliedrige Corollenwirtel, die hierdurch unsymmetrisch gestellt sind und hierauf noch 1 Carpell, dessen (ebenfalls unsymmetrische) Position wir, wie in den sub 4) betrachteten Fällen durch den Abort eines 3-gliedrigen Staubgefässwirtels erklären.

6) Unregelmässig 2-gliedrige Blüthen. Hierher scheint *Antizoma* ♀ zu gehören, doch bin ich darüber nicht sicher, da ich die Pflanze nur aus der Beschreibung kenne.[1]) Auch bei *Stephania* ♀ habe ich mitunter das ganze Perigon aus decussirten Blattpaaren bestehend angetroffen; ob aber in diesem Falle nicht wenigstens die Carpellarformation als 3-gliedrig betrachtet werden musste, war, da die Stellung hier kein Kriterium an die Hand gibt, nicht zu entscheiden. —

Wir haben in dem ganzen vorstehenden Abschnitte bei der Betrachtung des Ueberganges von der Braktee zum I. Blatte der Blüthe oder deren Trägeraxe immer nur denjenigen Fall in Rücksicht genommen, wo nur eine einzige Blüthe über der ersteren entspringt; wie ich jedoch schon früher bemerkt habe, ist es insbesondere bei den männlichen Inflorescenzen der Menispermaceen eine häufige Erscheinung, dass die Blüthen zu mehreren in derselben Brakteenaxille stehen. Ist dies der Fall, so findet der durch Prosenthese vergrösserte Uebergangsschritt nur bei der untersten oder ersten Statt, während die darauf folgenden mit der unveränderten Anfangsdivergenz gegen die Braktee eingesetzt sind. Es stehen somit in den beiden untersten, über ein und derselben Achsel entspringenden Blüthen die homologen Wirtel zu einander in Alternation (vergl. fig. 22—24. nebst den Erklärungen). Es ist mir nicht bekannt, ob dies Verhalten schon irgendwo bei verschiedenen Axen beobachtet wurde; es erinnert aber sehr unmittelbar an das der nämlichen Axe bei cyclenweise abgesetzten Blättern, bei Uebergängen in eine andere Divergenz etc., wo ebenfalls nur dem ersten Schritte eine Prosenthese ertheilt wird, während die übrigen dann die Stellung rein fortführen. Um mich eines hergebrachten Gleichnisses zu bedienen, scheint in solchen Fällen der Natur nur die Bildung des ersten Gliedes der betreffenden Formation eine gewisse Mühe zu kosten und sich diese in einem vergrösserten Uebergangsschritte auszudrücken; ist der Anfang erst einmal gemacht, so geht nun die fernere Entwickelung ohne weitere Störungen fort.

Werfen wir auf die im Vorstehenden auseinandergesetzten Anordnungs- und Stellungsverhältnisse der Blüthentheile nebst den zugehörigen Vorblättern einen summarischen Rückblick, so finden wir darin folgende Gesetze ausgesprochen:

---

1) Die Beschreibung von Miers in Harvey and Sonder Fl. Cap. I 12. gibt folgende Daten: „sepals 2 opposite, petals 2 opposite the sepals, ovary single.“ Hiernach scheint es, dass hier auch zwischen sepals und petals ein Wirtel ausgefallen ist.

1) Die Blattorgane der Blüthe sowie ihrer Trägeraxe sind nach $^2/_3$ oder $^1/_2$ Divergenz angeordnet.

2) Bei gleichbleibender Divergenz ist, falls die Blattorgane nicht in Wirtel gestellt sind (Brakteolen), die Spirale stetig; bei cyclenweiser Anordnung dagegen erhält die Divergenz beim Uebergange zwischen den einzelnen Wirteln eine Prosenthese, die die Hälfte ihres einfachen Masstheiles beträgt (proagogischer Uebergang Schimper).

3) Folgen verschiedene Divergenzen auf einander, so erfolgt der Uebergang von der untern zur obern mit einer Prosenthese, die die Hälfte des Produkts ihrer einfachen Masstheile beträgt (metagogischer Uebergang Schimper).

4) Der Uebergang von der Braktee zum ersten Blatte der ersten (untersten) Blüthe oder deren Trägeraxe geschieht mit einer Prosenthese, die die Hälfte des einfachen Masstheiles der Anfangsdivergenz beträgt; bei den folgenden Blüthen findet kein prosenthetischer Uebergang Statt.

Schliesslich noch einige Worte über die Wendung der Blattspirale, dieselbe an der Blüthenaxe für sich betrachtet, nachdem bereits in dem Abschnitte über die Inflorescenzen wegen des Verhaltens an verschiedenen Axen das Nöthige bemerkt wurde. Es ist bekanntlich die Ansicht der Morphologen, dass, wo die Stellung an den Zweiganfängen mit einem prosenthetisch eingesetzten $^1/_2$ Cyclus beginnt, die beiden ersten Blättchen in entgegengesetzter Richtung gebildet seien.[1]) Wenden wir dies auf die Vorkommnisse bei der Menispermaceenblüthe an, so ist aus den fig. 12. und 14. ersichtlich, dass in dem Falle, wo auf diese beiden Vorblättchen unmittelbar die Perigonblätter folgen, die Spirale, um von dem 2ten Vorblatte mit dem Uebergangsschritte $^3/_4$ zum ersten Perigonblatte zu gelangen, hintumläufig (opisthodromisch) sein muss, während dieselbe da, wo auf jene noch andere nach $^2/_3$ Divergenz angeordnete Brakteolen folgen (fig. 11.), vornumläufig (emprosthodromisch) ist. Wie sich aus der Betrachtung der übrigen Diagramme ohne weiteren Commentar ergibt, findet dagegen in den Fällen, wo die Vorblättchen sämmtlich $^2/_3$ Divergenz besitzen, keinerlei Umwendung in der Richtung der Spirale Statt, wie diese auch innerhalb der Blüthe selbst sich hierin gleich bleibt.

Ich enthalte mich hier, nähere Vergleichungen der Taxonomie der Menispermaceenblüthe mit der anderer Ordnungen anzustellen und zwar theilweise aus dem triftigen Grunde, weil unsere Kenntnisse in dieser Hinsicht noch allzu unvollständig und lückenhaft sind. Was jedoch bei der Betrachtung dieser Blüthen am unmittelbarsten auffallen muss, ist ihr vollkommen monocotyler Charakter. Drei- und zweigliedrige Wirtel, mitunter in derselben Blüthe vereinigt, vollzählig oder unvollzählig, das sind hier, wie wir gesehen haben, die ausschliesslichen Vorkommnisse; es ist dies aber ein Verhalten, das wir ganz in der nämlichen Weise z. B. bei *Smilaceen*

---

2) Ich erinnere in dieser Hinsicht daran, dass, wie oben auseinandergesetzt, bei den Cymen von *Cissampelos* ♂ die aus den beiden Vorblättern jeder Axengeneration entspringenden Zweige antidrom sind

und *Eriocaulaceen* antreffen, mit welch' letzterer Ordnung insbesondere auch das speciellere Arrangement der Blüthentheile so vollständig übereinstimmt, dass in Bezug auf diesen Punkt wohl kein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Familien gefunden werden möchte. Die Menispermaceen stehen jedoch in dieser Hinsicht keineswegs isolirt unter den Dicotyledonen; es sind gerade ihre nächsten Verwandten in der Gruppe der polycarpischen Thalamifloren, bei denen das nämliche Verhalten beobachtet wird. *Lardizabaleen* und *Berberideen* besitzen Blüthen, in denen durchgehends die Wirtel nach $^2/_3$ oder $^1/_2$ Divergenz geordnet sind; bei den übrigen beschränkt sich diese Stellung zwar überall auf das Perigon, ist jedoch für dieses constant bei *Anonaceen* und charakterisirt im Allgemeinen auch das der *Magnoliaceen;* bei *Schizandreen, Dilleniaceen* und *Ranunculaceen* kommt dieselbe ebenfalls, wenngleich seltner vor. Es ist dies jedenfalls eine bemerkenswerthe Erscheinung und könnte vielleicht der Ansicht zur Stütze dienen, dass diese ganze Abtheilung in näheren Beziehungen zu den Monocotyledonen stehe, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt; doch will ich hiermit nicht mehr als einen flüchtigen, hier jedoch sich von selbst aufdrängenden Gedanken ausgesprochen haben.

b. Organographie.

Es kann nicht meine Absicht sein, hier den Formenkreis der Menispermaceenblüthe in allen seinen Einzelnheiten ausführlich zu schildern, denn solches würde mit einer monographischen Bearbeitung zusammenfallen; ich werde mich daher im Folgenden nur auf möglichst gedrängte Erledigung derjenigen Punkte beschränken, welche bei einer morphologischen Betrachtung der Blüthe überhaupt in Frage kommen, und etwa noch die bei der systematischen Gliederung der Ordnung besonders wichtigen Verhältnisse kurz berühren.

1. Die Blüthenaxe. Ueber diese haben wir dem schon früher Gesagten nichts mehr hinzuzufügen.

2. Das Perigon lässt gewöhnlich zwei deutlich unterschiedene Formationen, Kelch und Corolle, erkennen. Die Unterschiede beruhen in plötzlich veränderter Grösse, Textur, Farbe und Behaarung; wo solche nicht vorhanden sind, betrachten wir das Perigon als einfach (*Anamirta*, *Coscinium*, *Abuta*, *Triclisia*, *Fibraurea*, *Sciadotaenia*).[1])

Die Zahl der den Kelch, resp. das einfache Perigon zusammensetzenden Blättchen ist veränderlich, sie erreicht das Maximum bei *Sychnosepalum microphyllum* mit 12 3-gliedrigen Wirteln, das Minimum bei *Cissampelos* ♀ mit nur einem Gliede eines einzigen Wirtels; das häufigste Vorkommen ist das von 6 Blättchen in 2 drei-

1) Die Alternation der Wirtel ist in solchen Fällen nie gestört und da im Uebrigen die Zahl der das Perigon zusammensetzenden Wirtel eine durchaus unbestimmte ist (zwischen 1 und 14 schwankend), ferner die Unterscheidung zwischen Kelch und Krone auf nur sehr unwesentlichen und hier in der That durch ganz continuirliche Uebergänge vermittelten Merkmalen beruht, so ist kein Grund vorhanden, bei den Gattungen, denen die Corolle fehlt, einen Abort derselben anzunehmen.

zähligen Cyclen. Diese Verhältnisse sind von systematischer Wichtigkeit. — Bei weitaus den meisten Gattungen sind die Kelchblättchen völlig frei und nur selten sämmtlich (*Cyclea* ♂) oder in einzelnen Wirteln miteinander verwachsen (*Somphoxylon, Synclisia*). Sie nehmen meist von aussen nach innen an Grösse zu (fig. 25. 26) oder sind einander fast gleich (fig. 28—30), sehr selten findet durchaus (*Stephania* ♂, fig. 31.) oder in den innersten Wirteln (*Sychnosepalum microphyllum*) das umgekehrte Verhältniss statt. Ihre Gestalt variirt zwischen der Lineal- oder Lancett- bis zur Herz- und Kreisform und die Blättchen der innern Wirtel sind dabei gewöhnlich breiter und stumpfer, als die äussern (fig. 28—31); die Textur ist zarthäutig bis derb lederartig, ihre Farbe grünlich oder gelblich. Sie besitzen nur ein medianes Gefässbündel; die Behaarung befindet sich, wo sie vorkommt, gewöhnlich an der Aussenseite. — Die Aestivation der Kelchblättchen ist sehr einfach. Es kommen hierbei selbstverständlich nur die Wirtel einzeln in Betracht und da deren Glieder mit ihrer Insertionsbasis sich höchstens in die Peripherie theilen, so handelt es sich nur um das gegenseitige Verhalten ihrer freien Theile. Sind diese nun, wie es bei den äussern Wirteln Regel ist, schmal, so werden sie durch das Volumen der eingeschlossenen Blüthentheile derart auseinandergehalten, dass sie sich gar nicht berühren (fig. 25); mit zunehmender Breite schliessen sie zunächst klappig aneinander und schliesslich überdecken sie sich mit ihren Rändern. Dass hier in der That zwischen den beiden letzteren Arten des Verhaltens nur ein gradueller Unterschied besteht, lehren uns zahlreiche Fälle, wo die Kelchblättchen in derselben Gattung, ja bei der nämlichen Art je nach ihrer grössern oder geringern Breite bald die eine, bald die andere Aestivationsform zeigen (*Abuta, Limacia, Pachygone* u. a.). Die dachige Aestivation ist im Uebrigen die häufigere, namentlich bei den Blättchen der inneren Kelchwirtel, wie sich dies aus ihrer beträchtlicheren Breite ohne Weiteres erklärt; die Art und Richtung der Deckung ist jedoch durchaus unbeständig und steht mit der genetischen Aufeinanderfolge der Sepala in gar keiner Beziehung. Man sieht, die Aestivation hat hier durchaus keinen morphologischen und ich füge hinzu, auch keinen systematischen Werth.

Die Corolle besteht, wo sie vorkommt, aus einem oder mehreren der innersten Perigonwirtel, die, wie oben angegeben, in Grösse, Textur, Farbe und Behaarung von den äusseren auffällig abweichen. Diese Differenzen näher ins Auge gefasst bestehen, was zunächst die drei letzteren Punkte betrifft, darin, dass die Behaarung bei der Corolle in der Regel gänzlich fehlt oder doch weit schwächer ist, als die des Kelchs; die Färbung ist eine lichtere, jedoch ebenfalls durch die gelbgrüne Farbenreihe bestimmt, grünlich, gelblich oder weisslich, die Textur zarter und zumeist etwas fleischig (weshalb man auch bei früheren Autoren die Kronenblättchen häufig als Nectarien beschrieben findet). Der Grössenunterschied äussert sich in zweierlei Weise. Während nämlich beim Kelche, wie angegeben, die Wirtel meistens von aussen nach innen an Grösse zunehmen, sind die Corollenwirtel unter einander gleich, oder nehmen nach innen ab; sodann aber ist in der Mehrzahl der Fälle auch die ganze Corolle um ein beträchtliches kleiner als der letztvorausgegangene Kelch-

wirtel (fig. 28 — 30.). Von diesem Verhalten machen, soviel mir bekannt, nur *Sarcopetalum* und *Botryopsis* (fig. 25 — 27.) eine Ausnahme, indem bei diesen die Krone den Kelch weit überragt; ausserdem findet bei der letzteren noch die bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit statt, dass die vier Corollenwirtel paarweise einander gleich und die beiden inneren ansehnlich (bei *B. Spruceana* wohl zwölfmal) kleiner sind als die äusseren (fig. 27).

Ebenso wie beim Kelche ist auch die Zahl der die Corolle constituirenden Blattorgane variabel. Wir haben bereits oben bei der Betrachtung der unregelmässigen Blüthen die Fälle kennen gelernt, wo nur ein, zwei oder drei einem einzigen Wirtel zugehörige Blättchen diese ganze Formation repräsentiren; doch ist, wie auch beim Kelche, das bei weitem häufigste Vorkommen das zweier dreigliedriger Wirtel und nur selten wird diese Zahl überschritten, wie bei *Menipermum,* wo man häufig noch einen dritten oder vierten Wirtel, und bei *Botryopsis*, wo man deren vier constant antrifft (fig. 27.)[1]. Auch hier sind Verwachsungen selten und erstrecken sich, wo sie vorkommen, auf die ganze Corolle (*Antizoma* ♂, *Cissampelos* ♂, *Cyclea* ♂, fig. 32. 17); nur bei *Cissampelos* ♀ verwachsen die zwei Petala blos mit den am meisten benachbarten Rändern (fig. 34. 22.).

Die Gestalt der Corollenblättchen ist gewöhnlich verkehrt eirund oder dreieckig mit keilförmig verschmälerter oder fast benagelter Basis; doch kommen auch kreisförmige (*Tinomiscium, Menispermum* etc.), verkehrt herzförmige, dreilappige und spiessförmige Gestalten vor (*Cocculus*, *Sychnosepalum, Parabaena*). S die singewöhnlich blatt- oder schuppenartig , seltner dickfleischig (*Sarcopetalum, Anomospermum, Disciphania*) oder auf kleine drüsenartige Körper reducirt (*Synclisia*). Häufig biegen sie sich mit ihren Rändern nach innen und umfassen dabei die vor ihnen stehenden Staubblätter, falls diese frei sind (fig. 28.); findet jedoch kein solches Umfassen statt, wie da wo in den ♂ Blüthen die Staubgefässe verwachsen, oder in den ♀ Blüthen gar keine Staminodien vorhanden sind, so verwachsen wohl hin und wieder die eingeschlagenen Ränder mit dem mittleren Theile (*Stephania,* fig. 35. 36.). — Ueber die Aestivation der Kronenblättchen ist nur zu bemerken, dass sich dieselben in den einzelnen Wirteln nirgends auch nur berühren; die verschiedenen Wirtel liegen dann entweder dachig übereinander, oder es sind, wie bei *Anomospermum* und *Disciphania* die äussern Blättchen derart in die Lücken zwischen den innern eingefügt, dass die ganze Corolle dadurch das Ansehen eines stumpf sechseckigen gefelderten Discus gewinnt.

---

1) Bei Miers, Bentham und Hook. f wrden der Gattung *Botryopsis* immer nur 6 Corollenblättchen zugeschrieben, die kleiner seien als der innerste Kelchwirtel. Hieraus ist es deutlich, dass jene nur die beiden innersten Wirtel als Corolle betrachtet wissen wollen, doch kann ich dafür keinen anderen Grund sehen, als die Analogie mit den meisten Verwandten. Da jedoch schwerlich hier eine andere Unterscheidung zwischen Kelch und Corolle getroffen werden kann, als die, welche die Natur selbst macht, so stehe ich nicht an, bei *Botryopsis* die vier inneren Perigonwirtel der Corolle zuzuschreiben, da sie in Textur etc untereinander gleich und vom Kelche deutlich gesondert sind, und da sie sich ferner bei der aufbrechenden Blüthe sämmtlich in gleicher Weise über den letzteren zurückschlagen. Analoga für die Grösse derselben haben wir eben in *Sarcopetalum*, bezüglich der Zahl in *Menispermum.*

3. Die Staubgefässe. Die Zahl der Staubgefässwirtel schwankt zwischen 1 als Minimum (*Cissampelos* ♂, *Stephania* ♂, *Somphoxylon* etc.) und 8 als Maximum (*Menispermum*); das häufigste Vorkommen ist wiederum das von zwei. In den weiblichen Blüthen von *Cissampelos*, *Stephania, Antizoma* und *Cyclea* ist die Staubblattformation völlig abortirt.

Betrachten wir zunächst die fertilen Staubgefässe. Diese sind entweder durchaus frei (fig. 27. 28.) oder mit einander verwachsen. Die Verwachsung beschränkt sich dabei entweder nur auf einen und alsdann den innersten Wirtel (*Abutae* spec., *Coscinium*, *Sychnosepalum*, fig. 38.), oder es nehmen sämmtliche Wirtel daran Theil; sie ist bald total (*Cissampelideae*, *Aspidocarya, Parabaena*, *Anamirta*, fig. 39 — 41) bald nur partiell und geht dann stets von der Basis aus (*Coscinium*, *Chasmanthera*, *Chondodendron, Somphoxylon, Abutae* spec. etc., fig. 38).

Der Formenkreis der fruchtbaren Staubgefässe ist in hohem Grade mannigfaltig und es würde zu weit führen, wenn ich alle vorkommenden Abänderungen im Einzelnen besprechen wollte; es sind dieselben jedoch, wie auch jene Unterschiede im gegenseitigen Verhalten, für die Begrenzung der Arten sowohl als auch der Gattungen, selbst übergeordneter Abtheilungen (z. B. der Tribus *Cissampelideae*) von hoher Wichtigheit. Sie beziehen sich vorzüglich auf Gestalt, Zahl und Richtung der Antherensäcke. Obgleich nämlich die Zahl der Pollenfächer, wie bereits in der allgemeinen Charakteristik angeführt wurde, constant vier beträgt, so ist doch die der einzelnen Staubbeutel veränderlich; das häufigste Vorkommen izt zwar das von zweien, doch finden sich auch vier gesonderte oder nur ein einziger Beutel (im äusseren Wirtel bei *Coscinium*). Dieselben sind überall, wie man zu sagen pflegt, „dem Connectiv angewachsen", bald lateral, bald innen, bald aussen oder auf dem Scheitel; hier vertikal, dort schief, bei andern transversal gestellt, bei den total verwachsenen Staubgefässen in einen Ring um das schildförmige Connectiv geordnet oder in ein Köpfchen zusammengehäuft (fig. 39 — 41.); bald in innigster Contiguität, bald paarweise genähert, bald weit von einander entfernt, länglich, kugelig, querelliptisch u. s. f. Jeder Beutel reisst für sich mit einer Spalte auf und es kommt dabei mitunter vor, dass die der benachbarten zusammenfliessen; so z. B. bei *Stephania*, wo es hierdurch den Anschein gewinnt, als ob sämmtliche Fächer sich mit einer gemeinsamen Kreisspalte geöffnet hätten. — Filament und Connectiv erleiden im Allgemeinen nur unbedeutende Modificationen; ersteres ist überall verhältnissmässig kurz und mitunter kaum bemerkbar (*Disciphania*), gewöhnlich aufrecht oder nach innen neigend, selten rückwärts gebogen (*Jateorhiza*), bei freien Staubgefässen meist gleichförmig cylindrisch, häufig auch keulenförmig; sind die Staubgefässe verwachsen, so ist die Filamentsäule ebenfalls gleichförmig cylindrisch oder nach Massgabe der an der Verwachsung theilnehmenden Glieder längskantig. Das Connectiv ist hier nichts weiter als die in vollkommener Continuitat mit dem untern Theile des Filaments stehende Spitze desselben; es endigt meist stumpf oder gerundet zwischen den Antherenfächern (fig. 38.), seltener ist es wie bei *Botryopsis* (fig. 27) in einen

kurzen keulenförmigen Fortsatz über dieselben hinaus verlängert; da, wo die Staubgefässe in eine Säule verwachsen sind, zeigt das gemeinsame Connectiv eine schildförmig verbreiterte und abgeplattete Gestalt (fig. 32. 41).

Der Pollen ist theils kugelig mit vier tetraëdrisch gestellten Poren (*Cissampelos* u. a.), theils elliptisch mit 3 Längsfurchen (*Anomospermum* etc.); die äussere Membran ist überall wabig oder körnig verdickt.

Die sterilen Staubgefässe oder die Staminodien sind den fertilen gewöhnlich conform, seltner etwas blattartig verbreitert (*Cocculus carolinus*, fig. 29.) oder auf kleine drüsenartige Körper reducirt (*Coscinium, Pachygones* spec.). Die Antheren sind in deutlichen Rudimenten bemerkbar. — Ihre Zahl entspricht in der Regel den Staubgefässen der männlichen Blüthe (mit Ausnahme einiger Gattungen, wo ihrer weniger vorhanden sind, wie bei *Menispermum* und *Calycocarpum*); sie sind überall frei, selbst in den Fällen wo die Staubgefässe in der ♂ Blüthe verwachsen, und deuten dadurch mitunter wie bei *Anamirta*, wo 9 Staminodien angetroffen werden, die Zahl der die Staminalsäule bei ♂ zusammensetzenden Glieder an.

4. Die Fruchtblätter. Die Zahl der Fruchtblattwirtel ist im Ganzen geringer als die der übrigen Blüthentheile und bewegt sich zwischen den Grenzen von 1 und 4; das häufigste Vorkommen ist hier nicht, wie bei jenen das von zwei, sondern nur von einem Wirtel und dieser ist bei *Antizoma, Cissampelos, Stephania* und *Cyclea* bis auf ein einziges Carpell reducirt. — Die Fruchtblätter sind bei den meisten Menispermaceen vollkommen frei; nur da, wo sie in grösserer Anzahl angetroffen werden, wie bei *Tiliacora, Sciadotaenia* und *Sychnosepalum* sind sie in ihrem soliden Basaltheile kurz mit einander verwachsen (fig. 42). Ueber ihre sonstige Beschaffenheit, sowie die des Ovulums, haben wir bereits in dem Capitel „Allgemeine Charakteristik" das Nöthige bemerkt; es möge hier nur noch erwähnt werden, dass die Gestalt der Narbe sehr mannigfaltig ist. Man trifft dieselbe bald kopf- oder etwas schildförmig (*Anamirta, Aspidocarya*), bald flach blattartig und dabei entweder ganzrandig (*Anomospermum, Chondodendron, Menispermum*) oder mehrfach zerschlitzt (*Calycocarpum, Jateorhiza, Tinospora*); gewöhnlich jedoch hat sie die Form einer pfriemlichen oder fädlichen (*Coscinium*) und hakenförmig zurückgebogenen Spitze (fig. 29. 42.) und bei anderen endlich ist sie in 2—5 pfriemliche Schenkel gespalten (*Cissampelideae, Pericampylus*, fig. 34. 35. 37.).

3. Die Frucht.

An der Fruchtbildung der Menispermaceen nimmt ausser den Carpellen nur noch die Axe Antheil, indem alle übrigen Blüthentheile nach der Befruchtung abfallen oder doch, wo sie stehen bleiben, wie das Perigon bei *Coscinium*, sich in keiner Weise verändern.

Die Veränderungen, welche mit der Axe in der Fruchtreife vorgehen, beruhen vorzugsweise in einer der Zunahme der Carpelle adäquaten Ausbildung des Torus; doch vergrössert sich derselbe mitunter weit mehr, als es hiefür erforderlich wäre

(Botryopsis, Coscinium, Anamirta). Die Blüthenstiele werden dabei meist blos verdickt und nur selten findet eine nachträgliche Verlängerung derselben statt *(Coscinium, Cissampeli* spec.).

Die mit den Carpellen nach der Befruchtung stattfindenden Veränderungen haben wir bereits oben charakterisirt. Wir bemerkten hierbei eine Neigung derselben zu einem vorwiegenden Dorsalwachsthum; diese konnte einerseits bis zu einem solchen Grade gesteigert werden, dass das Wachsthum der Bauchseite gänzlich unmerklich wurde, während sie sich hingegen bei andern auch auf ein solches Mass beschränkte, dass alle Theile des Carpells ziemlich gleichförmig zunahmen. Aus diesen beiden Arten des Verhaltens gehen daher zweierlei Formen der Frucht hervor, von denen wir die eine, mit der für die vollkommen analogen Bildungen des Ovulums gebräuchlichen Terminologie, als die kampylotrope, die andere als die orthotrope bezeichnen; bei letzterer wird die organische Spitze der Basis diametral gegenüber stehen, bei jener wird sie mit derselben in Contiguität sein; zwischen beiden extremen Formen sehen wir zahlreiche Mittelstufen.[1]) Die kampylotrope Frucht ist im Uebrigen häufiger als die orthotrope; sie charakterisirt die gesammte Tribus der *Pachygoneae, Cissampelideae* und ist insgleichen bei den *Cocculeae* vorherrschend. — Neben diesem Wachsthum des Carpells, das sich vorzugsweise auf den Ovariumtheil bezieht, findet mitunter noch eine beträchtliche selbstständige Verlängerung des soliden Basaltheiles desselben Statt, so dass die Früchtchen in der Reife gestielt erscheinen. Dies ist insbesondere bei den Gattungen mit zahlreichen und an der Basis verwachsenen Carpellen der Fall, wie bei *Sciadotaenia, Tiliacora* und wahrscheinlich auch bei *Sychnosepalum;* auch *Coscinium, Botryopsis* und *Abuta* neigen mehr oder minder zu einer derartigen Stielbildung hin.

Das Carpell erleidet jedoch neben jenen äussern auch im Innern sehr bemerkenswerthe und wichtige Gestaltveränderungen. Dieselben beruhen sämmtlich darauf, dass das Endocarpium an einer oder mehreren Stellen in der Gestalt von Buckeln, Platten, keulenförmigen Fortsätzen u. dgl. in das Innere der Ovariumhöhlung hineinwächst. Es geschieht dies gewöhnlich, sowohl bei orthotropen als kampylotropen Früchten von der Bauchseite aus, seltner von den Seitenflächen her; eine Fortsatzbildung der Dorsalseite ist mir nur bei *Anomospermum Schomburgkii* bekannt (fig. 43. b.). Diese Vorsprünge des Endocarpiums sind stets derart angeordnet, dass die Symmetrie der Frucht nicht gestört wird.

Die von der Bauchseite ausgehenden Vorsprünge sind stets die stärksten und oft die einzigen; ihre Zahl beträgt jedoch nur bei *Anamirta* 2 (fig. 65.), bei allen übrigen Gattungen ist nur 1 solcher vorhanden. Die Gestalt ist fast bei jeder Art eine andere und bietet dadurch für systematische Zwecke treffliche Charaktere;

---

1) In den Figuren 53 — 56 habe ich die Entwickelungsgeschichte der kampylotropen Frucht von *Cissampelos* in 4 aufeinanderfolgenden Stufen zu veranschaulichen gesucht und zugleich in dem jeder Stufe beigefügten Längsschnitte die Veränderungen im Innern des Carpells angedeutet. Dies eine Beispiel wird für das Verständniss der übrigen genügen.

einige der wichtigeren und gleichsam typischen Formen findet man in mehreren Figuren von 43—65 dargestellt. Bei der orthotropen Frucht fig. 43. erscheint der Fortsatz als eine zarte Längslamelle, häufiger jedoch bildet er bei solchen Früchten eine mehr oder minder einspringende Convexität, die dadurch die Fruchthöhle auf einen meniskenartigen oder planconvexen Raum beschränkt (fig. 46. 47. 50—52.); bei der kampylotropen Fruchtform dagegen sind seine beiden Hauptmodificationen die eines an der Spitze keulen- oder kugelförmig angeschwollenen Stiels (fig. 64.) oder häufiger einer zur Symmetrieebene der Frucht vertikal gestellten Platte, die dabei mit den Seitenwandungen derart in Zusammenhang steht, dass die Fruchthöhle dadurch die Gestalt eines Hufeisens erhält (fig. 56. b. 59 — 62.). — Die seitlichen Vorsprünge des Endocarps bilden, wo sie vorkommen, überall nur einfache buckelartige Wölbungen (fig. 59. 60.), der Rückenfortsatz von *Anomospermum* eine schmale Längslamelle (fig. 43. b.).

Die letzten Veränderungen endlich, die das Carpell erfährt, bestehen in der Verholzung des Endocarpiums, während die mittleren Schichten saftig bleiben und die äusseren mehr oder minder häutig oder lederartig werden. Da die verholzende Schicht meist scharf umschrieben ist, so stellt somit das Endocarp ein leicht aus dem saftigen Mesocarp herauszulösendes Putamen dar. Hierbei kommt es nun häufig vor, dass das Gewebe der Innenfortsätze bis auf die verholzte peripherische Schicht und mitunter noch bis auf einzelne mit dieser zusammenhängende gleichfalls verholzte Lamellen ganz resorbirt wird; es entstehen dadurch in der Frucht neben der den Samen bergenden Höhlung noch besondere leere Fächer, die dann zuweilen durch jene Lamellen abermals in Gefache getheilt erscheinen (fig. 50—52.). Bei dem Putamen aber gewinnt es hierdurch das Ansehen, als ob dasselbe in Gestalt von Duplicaturen u. s. w. in das Innere der Höhlung eingestülpt wäre (fig. 50. 56. b. 65.). Auch die äussere Beschaffenheit des Putamens ist sehr mannichfaltig und für Gattungen und Arten charakteristisch. Eines der häufigsten Vorkommnisse ist hierbei, ähnlich wie bei den Theilfrüchtchen der *Umbelliferen*, das von 3 Dorsal- und 2 Seitenrippen; diese sind bald erhaben bald vertieft, häufig mit Warzen, Stacheln u. dgl. besetzt und werden durch Transversalrippen oder ein eingesenktes Adernetz miteinander verbunden. Den Erhöhungen der Aussenfläche entsprechen dabei gewöhnlich Vertiefungen im Innern und umgekehrt (fig. 46. 57. 59. 63.).

Der Samen endlich ist in seiner Form durch die Putamenhöhle bestimmt und zwar in der Art, dass er gleichsam einen Vollguss derselben vorstellt. Er erscheint somit planconvex, meniskenartig, hohlkugelähnlich, hufeisen- oder nierenförmig, einfach länglich u. s. f.; dabei ist er gerippt, höckerig, warzig, gefurcht etc., ebenfalls genau nach Massgabe der Putamenhöhlung (fig. 43—67.). Seine Anheftungsstelle befindet sich gewöhnlich an dem Gipfel des Putamenfortsatzes, falls nur ein solcher von der Bauchseite aus entwickelt wurde (fig. 48. 52. 56. b. 61.); sind deren jedoch wie bei *Anamirta* 2, symmetrisch auf beiden Seiten der Bauchnaht gestellte vorhanden, so ist der Samen in dem Thale zwischen beiden befestigt

(fig. 65.). Dies Verhalten ist durch die Entwickelungsgeschichte jener Fortsätze ohne weitere Auseinandersetzung verständlich.

Das Wesentlichste über Testa, Albumen und Embryo ist bereits in der „allgemeinen Charakteristik" angeführt worden. Ich beschränke mich daher hier darauf, auf die Figuren 43—67 nebst den Erklärungen zu verweisen, durch welche die wichtigsten Gestaltverhältnisse dieser Theile veranschaulicht werden. Noch muss ich bemerken, dass der Charakter des Albumens, ob Endosperm oder Perisperm, bis jetzt noch nicht festgestellt wurde.

III. Accessorische Organe.

Von diesen finden sich bei den Menispermaceen nur Haarbildungen. Dieselben kommen an allen äussern Organen mit Ausnahme der Wurzel in grösserer oder geringerer Häufigkeit vor, sind jedoch an den Corollen- und Staubblättern sehr selten. Sie bestehen überall aus einer einzigen unverästelten Zelle, sind cylindrisch, gleichförmig zugespitzt und nur bei *Jateorhiza* am Ende in ein kugliges Knöpfchen angeschwollen. Ihr Inhalt bietet nichts bemerkenswerthes.

Schlusswort.

Zur vollständigen Charakteristik dieser Familie würde hergebrachter Weise ausser dem im Vorstehenden Erörterten noch eine Erläuterung ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen, geographischen Verbreitung, sowie medicinischen und technischen Verwendbarkeit gehören. Es liegt jedoch nicht in meiner Absicht, diese Punkte noch in ausgedehnterer Weise, als es in der „allgemeinen Charakteristik" geschehen ist, zur Sprache zu bringen; um so weniger, als ich mich in Bezug auf die beiden letzteren mit einer einfachen Zusammenstellung des bereits bekannten begnügen müsste, rücksichtlich des ersteren Punktes aber in dem Gesammtgebiete der Pflanzenformen noch nicht hinlänglich orientirt bin, um nicht blosse Andeutungen und Reminiscenzen, an denen es ohnehin in der Literatur dieser Familie nicht fehlt, statt gründlicher Entwickelung botanischer Affinitäten zu bringen. Ueberhaupt aber war, wie auch Eingangs bereits ausgesprochen, der Hauptzweck meiner Arbeit nicht sowohl eine monographische Bearbeitung im weiteren Sinne, als vielmehr der, die Menispermaceen einer specielleren Betrachtung von morphologischem Standpunkte aus zu unterwerfen; ich will wünschen, dass es mir in dieser Hinsicht gelungen sein möge, trotz der vielen und grossen Lücken, welche auszufüllen ich nicht im Stande war, die Kenntniss dieser ebenso interessanten als schwierigen Pflanzengruppe um einen Schritt weiter zu bringen.

Erklärung der Figuren.

Fig. 1. Querschnitt eines älteren Stammes von *Cissampelos Pareira*. (Nat. Gr.)

Fig. 2. Radiale Lamelle des Querschnittes durch einen Menispermaceenstamm, in welchem 4 Gefässbündelkreise entwickelt sind, schematisch. M. Mark, RI, RII, RIII, RIV die aufeinanderfolgenden Ringe, Rde Rinde; B' Innerer, B. Aeusserer Bast, P* Parenchym zwischen dem Innenbaste und der Markscheide, P. das dünnwandige Parenchym, das die innere Grenze der secundären Gefässbündel bildet, Pstr. Parenchymstrahlen, Spgf. Spiralgefässe der Markscheide, H. Holzbündel, Cbf. Cambiform, Cbm. Cambium, Stz. Steinzellenschicht der primären Parenchymstrahlen, Stzr Steinzellenringe der secundären Gefässbündelkreise, Mstm. Meristematisches Parenchym der primären Rinde, Pd. Periderm, Bk. Borke.

Fig. 3. Querschnitt einer älteren Wurzel von *Abuta rufescens*. (Vergr. 2mal.)

Fig. 4—24. Diagramme verschiedener Menispermaceenblüthen. Der mit einem Kreuz versehene Kreis (stets oben befindlich) repräsentirt die Abstammungsaxe, der grössere der Klammer ähnlichen Bögen (unten befindlich) die Braktee, die kleineren derselben Art die Brakteolen; die schraffirten und an der Aussenseite eckig zulaufenden Bögen stellen die Kelchblätter vor, die hellen und gleichmässig gerundeten die Kronenblätter, die kleinen Ellipsen die Staubgefässe oder Staminodien, die gerundeten Dreiecke in der Mitte der Figuren bezeichnen die Fruchtblätter. Wo die Theile miteinander verbunden sind, bedeutet dies, dass sie verwachsen, wo dieselben punktirt angegeben, dass sie abortirt seien; die Ziffern geben die genetische Aufeinanderfolge der Theile an, die Pfeile die Richtung der Spirale. — Fig. 4—10. In diesen sind die Blüthenwirtel regelmässig dreigliedrig und ebenso haben die Brakteolen, wo sie vorkommen, $^2/_3$ Stellung. — Fig. 4. *Sychnosepalum paraënse* ♀, mit 3 Brakteolen; die Fruchtblätter verkümmert gedacht, passt das Diagramm auch für die ♂ Blüthe, wie dies auch für die Fig. 5. und 8—11. gilt. — Fig. 5. *Limacia oblonga*, ohne Brakteolen. — Fig. 6. und 7. *Tinomiscium*, die aus zwei aufeinanderfolgenden Brakteen hervorgegangenen Blüthen (nur bis zur Corolle dargestellt), mit je einer Brakteole; die Spirale beider ist gegenläufig. — Fig. 8. *Abuta Candollei* ♀ mit 4 Brakteolen. — Fig 9. *Pachygone domingensis* mit 3 Brakteolen; die Imbrication der Kelchblätter ist eutopisch. Nach diesem Plane ist auch *Chasmanthera*, *Anomospermum*, *Cocculus*, *Pericampylus* u. a. gebaut. — Fig. 10. Terminalblüthe der secundären Inflorescenzzweige von *Abuta rufescens* ♂. Die Vorblätter sind hier als die obersten steril gebliebenen Brakteen zu betrachten, da den Seitenblüthen die Brakteolen fehlen. — Fig. 11. *Aspidocarya uvifera* mit 5 Brakteolen, von denen die beiden ersten nach $^1/_2$, die folgenden nach $^2/_3$ Divergenz gestellt sind. Im Uebrigen ist die Blüthe dreigliedrig. — Fig. 12. *Menispermum canadense* ♀; die Blüthe ist durchgehends dreigliedrig, die beiden Vorblättchen haben $^1/_2$ Stellung. — Fig. 13. *Menispermum canadense* ♂, häufiges Vorkommen bei den Seitenblüthen der secundären Inflorescenzzweige; Kelch nach $^1/_2$ Divergenz, die übrigen Blüthentheile nach $^2/_3$. — Fig 14. Eine andere Form von *Menispermum canadense* ♀; die Carpelle haben $^1/_2$ Stellung, im Uebrigen stimmt die Blüthe mit Fig. 12 überein. — Fig. 15. 16. *Stephania rotunda*, zwei verschiedene Formen der ♂ Blüthe, die erstere nur im Kelche, die letztere durchaus zweigliedrig. — Fig. 17. *Cissampelos*, gewöhnlichste Form der ♂ Blüthe, durchaus zweigliedrig. — Fig. 18 und 19. *Stephania hernandifolia*, zweierlei Formen der ♀ Blüthe, erstere bis auf den zweigliedrigen Kelch, letztere durchaus dreigliedrig — Fig. 20. 21. *Cyclea Burmanni* ♀, zwei verschiedene Formen, erstere entsprechend den Fig. 37. b u. c., letztere der Fig. 37. a. — Fig. 22—24. *Cissampelos* ♀; 22 u. 23. stellen je die unterste Blüthe der aus 2 aufeinanderfolgenden Brakteen entspringenden Blüthenbüschel dar und ist die Spirale in beiden gegenläufig; Fig. 24. repräsentirt die auf 22. folgende Blüthe der nämlichen Brakteenaxille; man sieht, dass in beiden die Spirale gegenläufig, ausserdem aber bei 24. die $^2/_3$ Divergenz ohne Prosenthese gegen die Braktee eingesetzt ist.

Fig. 25—67. Blüthen und Früchte oder deren Theile von verschiedenen Menispermaceen. Die Figuren sind bis auf Fig. 43. 44. 45. 59. und 61. sämmtlich mehr oder minder vergrössert. Die Behaarung ist, wo solche vorkommt, durchgehends weggelassen.

Fig. 25—27. *Botryopsis platyphylla* ♂. 25. Blüthenknospe; 26. Kelch ausgebreitet, von unten gesehen; 27. Corolle ausgebreitet, mit den Staubgefässen, von oben.

Fig. 28. 29 *Cocculus carolinianus* ♂ und ♀. (Die Darstellungen bei Asa Gray, Gen. Ill. I t. 28 zu Grunde gelegt.)

Fig. 30. 31. *Stephania rotunda* ♂, Perigon ausgebreitet, von unten, 30 regelmässig dreigliedrig, 31. regelm. zweigl.

Fig. 32. 33. *Cissampelos ovalifolia* ♂; 32. Blüthe von oben; 33. Perigon ausgebreitet, von unten.

Fig. 34. *Cissampelos ovalifolia* ♀, Blüthe; a. vom Rücken, b. von der Seite.

Fig. 35. 36. *Stephania hernandifolia* ♀; 35. Blüthe schräg von oben (schematisch in Fig. 19.); 36. Perigon ausgebreitet, von oben.

Fig. 37. *Cyclea Burmanni* ♀; a. und b. Blüthen mit der Braktee, von der Seite (Diagramm von a. in Fig. 21., von b. in 20.); c. die Fig. b. nach Entfernung des Carpells, schräg von oben

Fig. 38—41. Einige Formen des Androeceums. — 38. *Abuta Selloana*, 39. *Stephania rotunda*, 40. *Anamirta Cocculus* (nach Ferd. Bauer in Endl. Atakt.). 41. *Aspidocarya uvifera*, a. von unten, b. von der Seite.

Fig. 42. *Sychnosepalum paraënse*, das Gynaeceum längs durchschnitten.

Fig. 43—45. *Anomospermum Schomburgkii* — 43. Frucht, a. im Längsschnitt, b. im Querschnitt; 44. der Same von der Bauchseite. 45 Embryo.

Fig. 46—49. *Parabaena sagittata.* — 46. das Putamen schräg von der Bauchseite; 47. dasselbe mit dem Samen im Querschnitt; 48. der Same von der Bauchseite. 49. Embryo.

Fig 50—52. *Chasmanthera dependens.* — 50. die Frucht im Querschnitt; 51. das Putamen mit dem Samen in tangentialem, 52. dasselbe in radialem Längsschnitt.

Fig 53—56. Entwickelungsgeschichte der kampylotropen Frucht von *Cissampelos* in 4 Hauptstufen. — b. der Längsschnitt von dem zugehörigen a.

Fig. 57. 58. *Cissampelos fasciculata.* — 57. Putamen, 58. Samen.

Fig. 59. 60. *Cocculus macrocarpus.* — 58. Putamen im Längsschnitt; 60. dasselbe mit dem Samen im Querschnitt.

Fig. 61—63. *Abuta Selloana.* — 61. Frucht im Längsschnitt, 62. dieselbe im Querschnitt, 63. Putamen.

Fig. 64—66. *Anamirta Cocculus.* — 64. Frucht in radialem, 65. in tangentialem Längsschnitt, 66. Embryo.

Fig. 67. *Pachygone domingensis*, Embryo, exalbuminos, durch Duplicaturen der Testa schwach ruminirt.



A. W. Eichler del.

